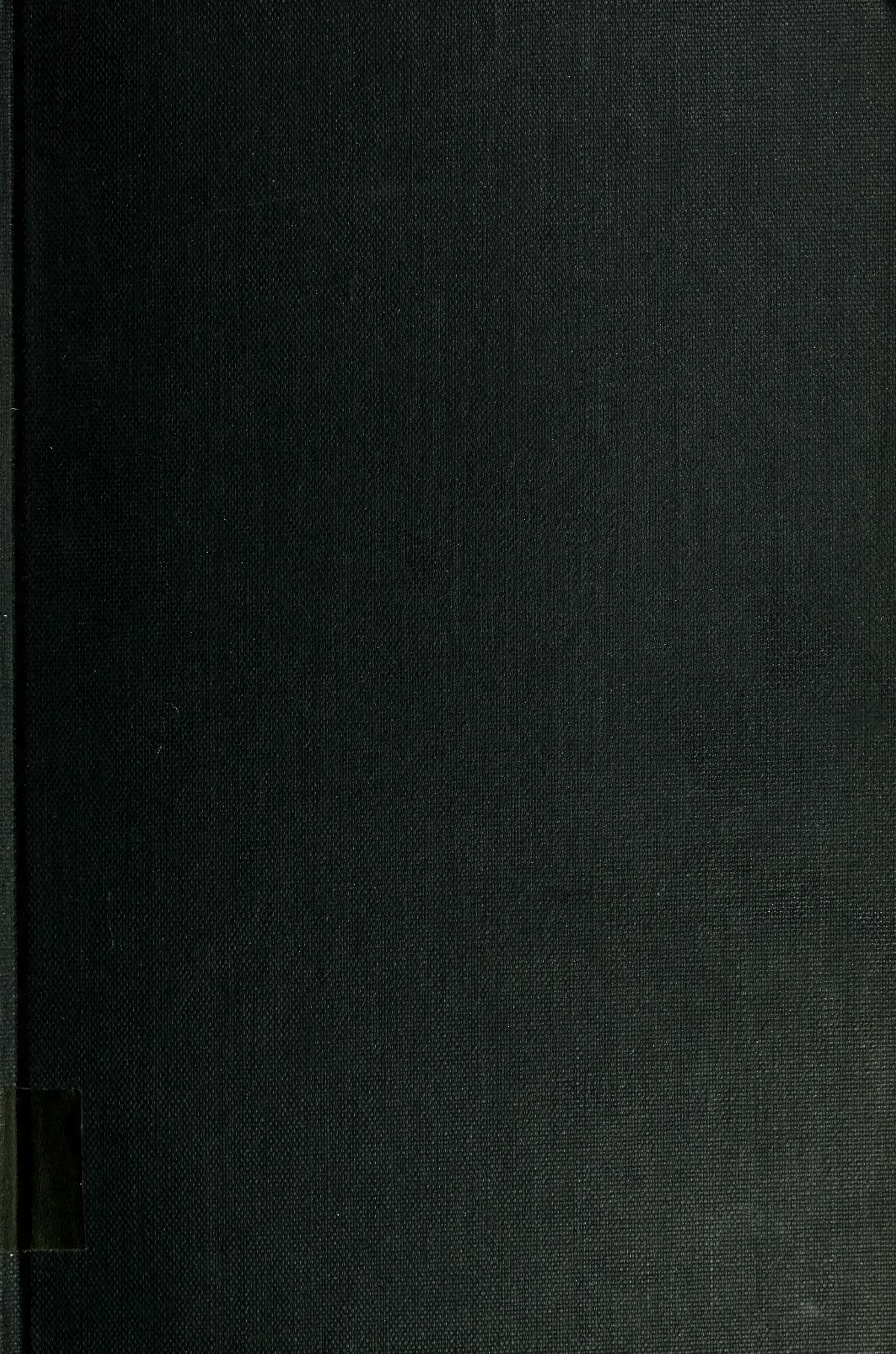
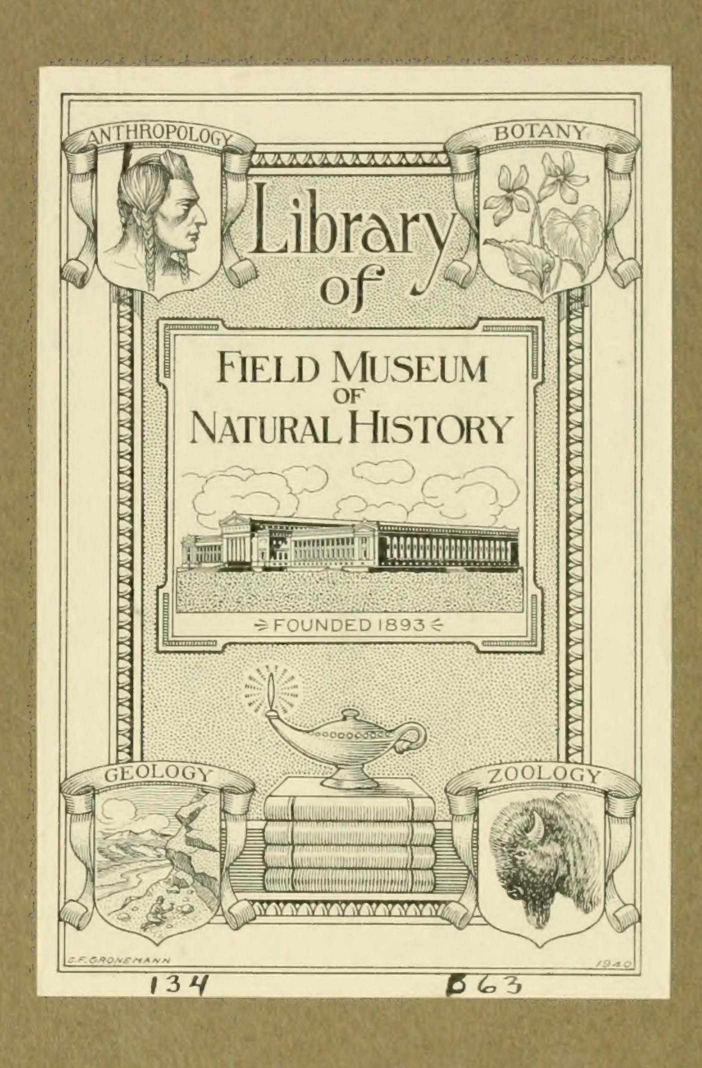
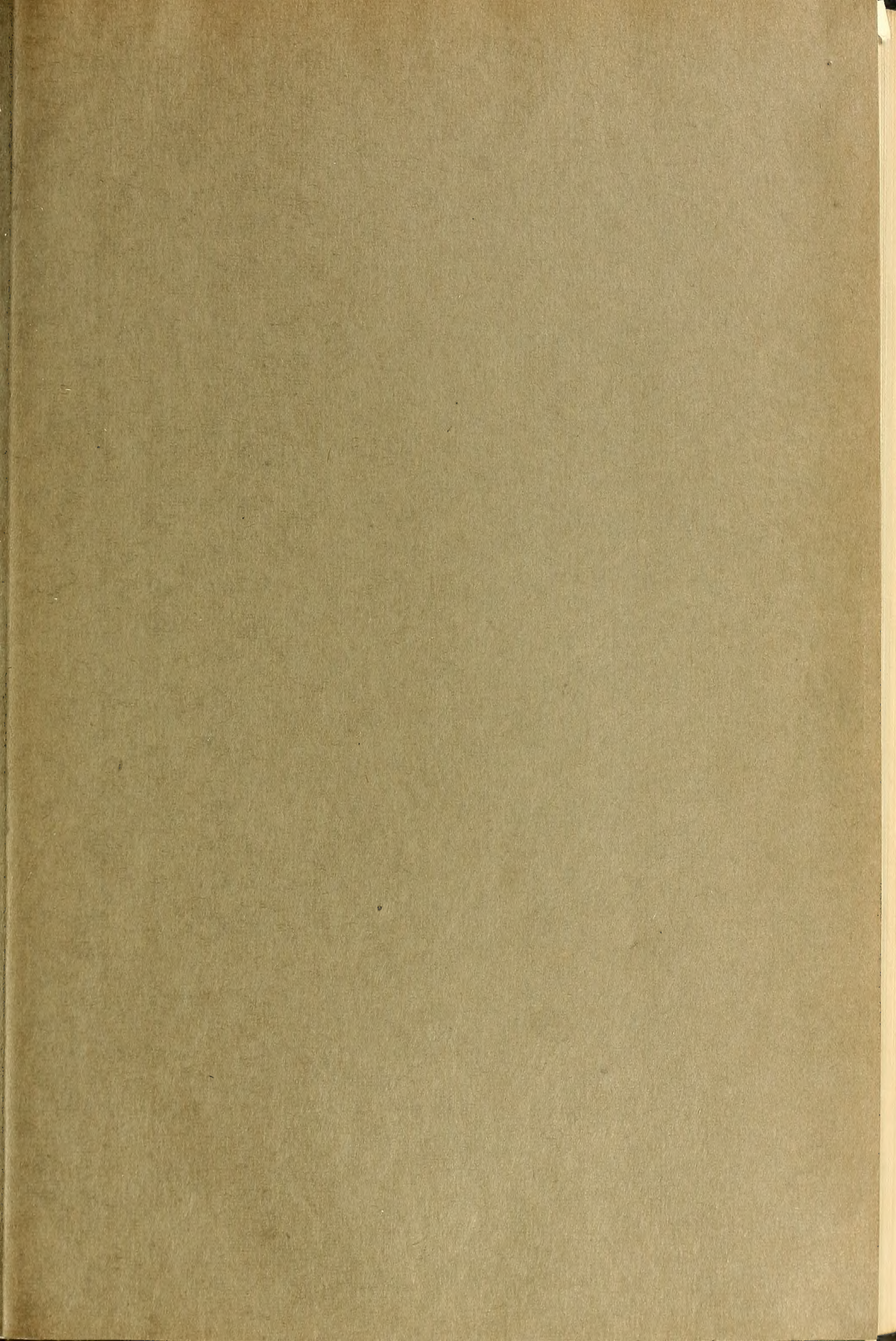
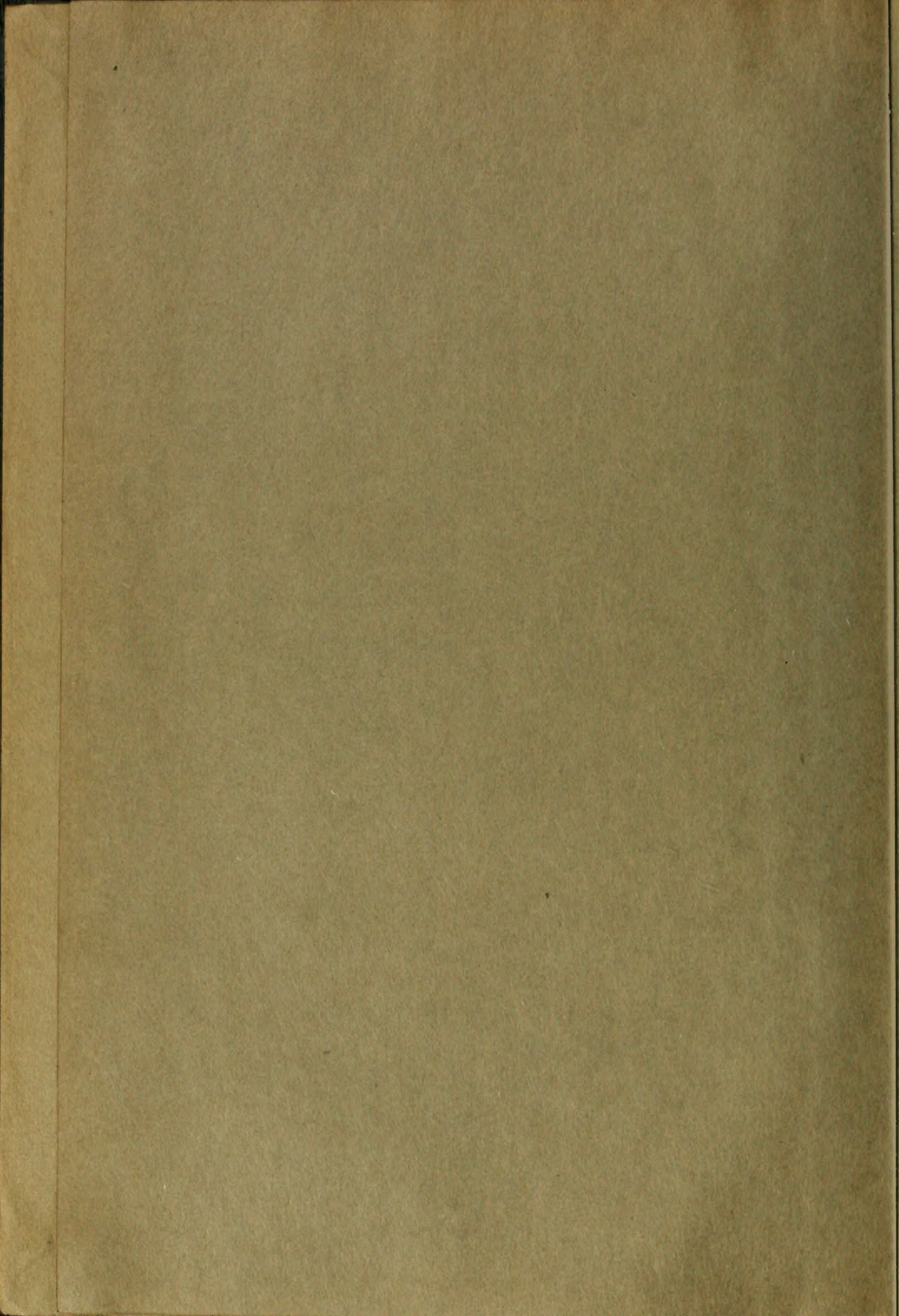
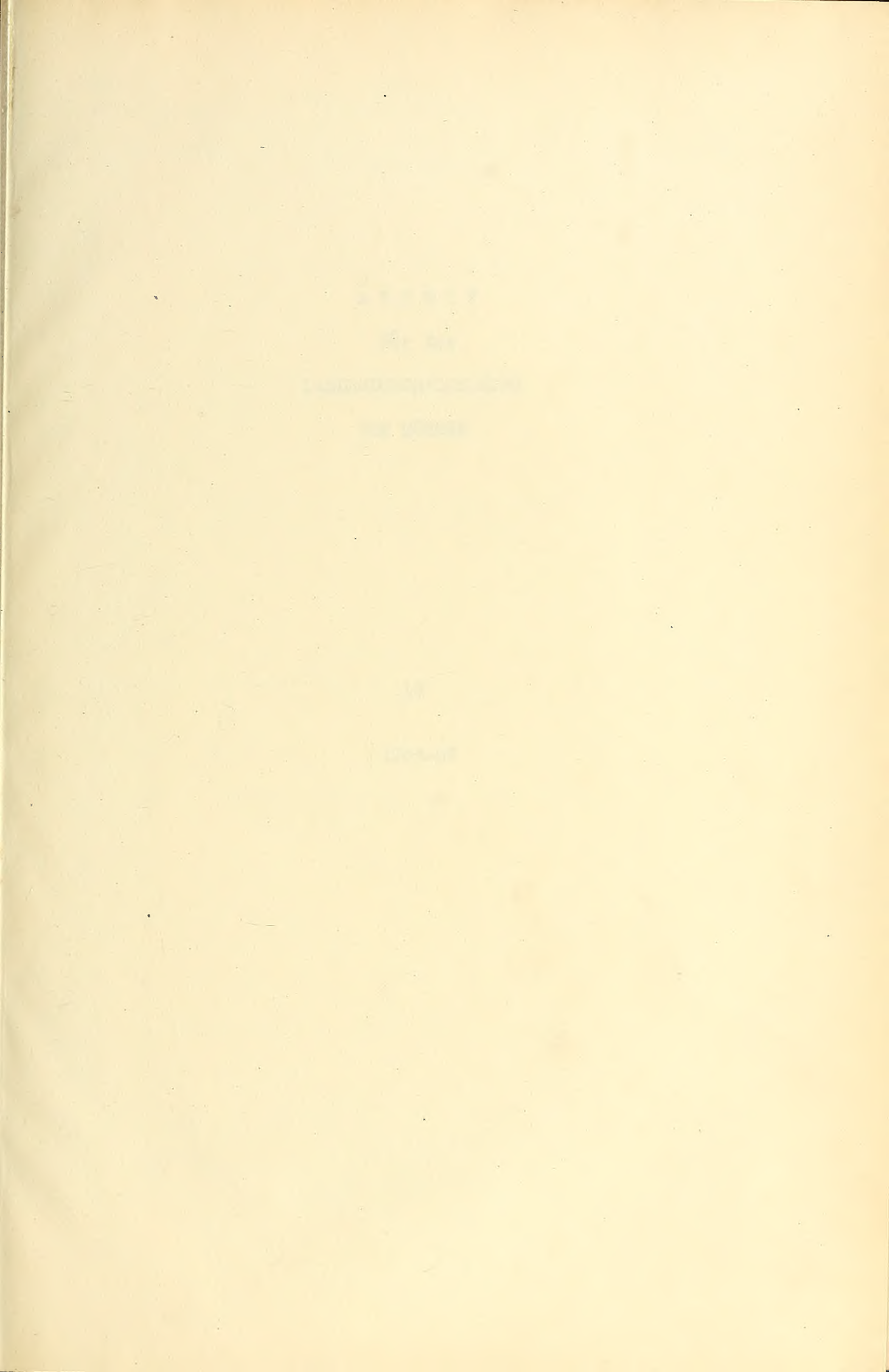


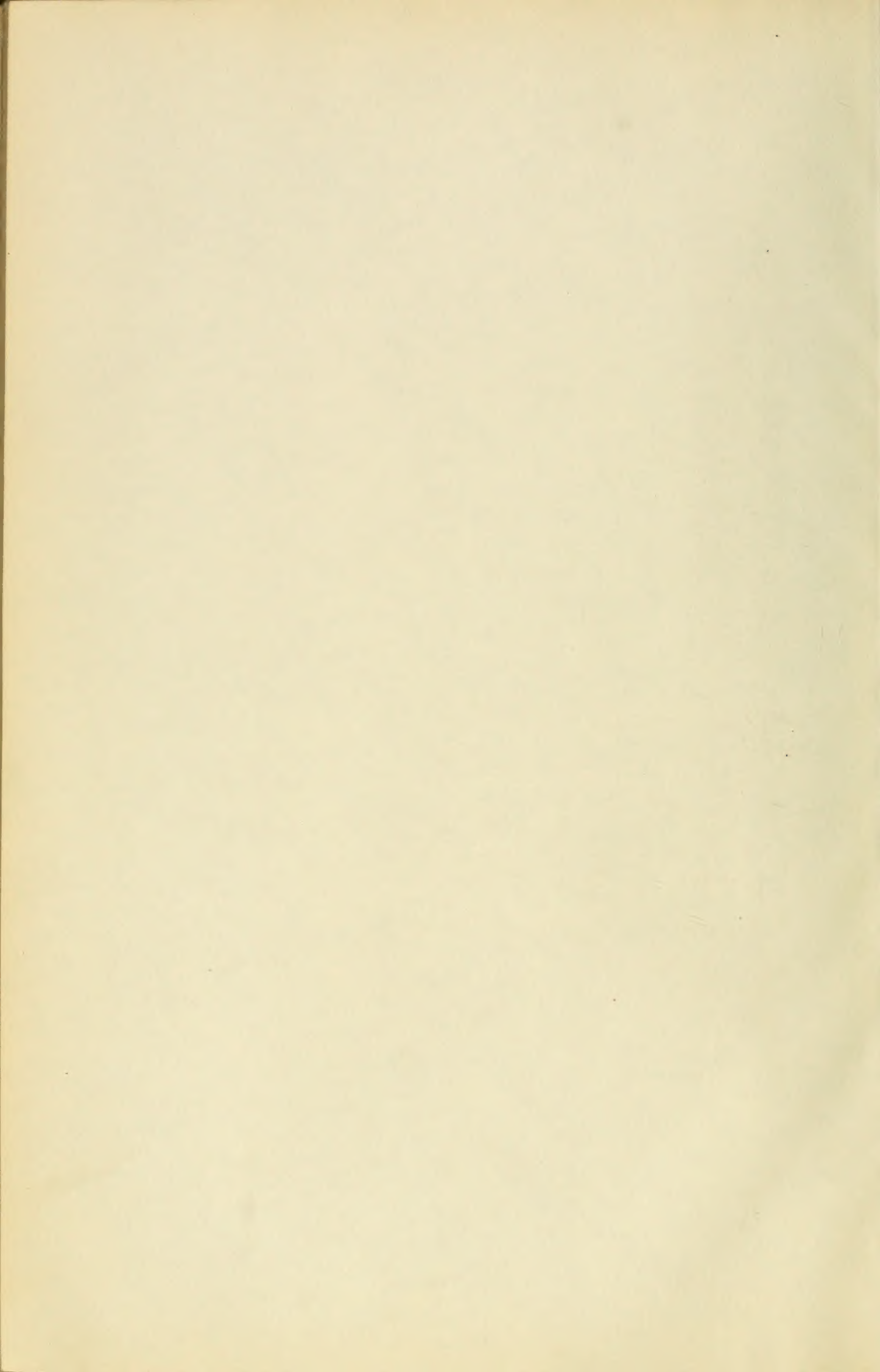

THE FIELD MUSEUM LIBRARY
3 5711 00014 1276


ANTHROPOLOGY
BOTANY
Library of
FIELD MUSEUM OF NATURAL HISTORY
FOUNDED 1893
GEOLOGY
ZOOLOGY
C.F. GRONEMANN
1940









A R C H I V

Für Die

LANDESDURCHFORSCHUNG

VON BÖHMEN

13

1904-07



TRACHYTISCHE

UND

ANDESITISCHE ERGUSSGESTEINE

VOM

TEPLER HOCHLAND.

VON

KARL WOHNIG,

ASSISTENT AN DER LEHRKANZEL FÜR MINERALOGIE UND GEOLOGIE DER DEUTSCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE IN PRAG.

ARCHIV FÜR NATURWISSENSCHAFTLICHE LANDESDURCHFORSCHUNG VON BÖHMEN. (BAND **XIII.**, No. **1**).

PRAG.
In Kommissionsverlag bei Fr. Řivnáč. — Druck von Dr. Ed. Grégr a syn.
1904.

DAS ARCHIV

für die

naturwissenschaftliche Landesdurchforschung von Böhmen

enthält bisher folgende Arbeiten:

ERSTER BAND.

I. Die Arbeiten der topographischen Abtheilung und zwar:
Das Terrain und die Höhenverhältnisse des Mittelgebirges und des Sandsteingebirges im nördlichen Böhmen mit einer Höhenschichtenkarte Section II. von Prof. Dr. Karl Kořistka. Preis K 8·— der Karte app. . . . K 3·20

II. Die Arbeiten der geologischen Abtheilung. Dieselbe enthält:
a) Vorbemerkungen oder allgemeine geologische Verhältnisse des nördlichen Böhmen von Prof. Johann Krejči.
b) Studien im Gebiete der böhm. Kreideformation von Prof. J. Krejčí.
c) Paläontologische Untersuchungen der einzelnen Schichten der böhm. Kreideformation u. s. w. von Dr. Anton Frič.
d) Die Steinkohlenbecken von Radnic, vom Hüttenmeister Karl Feistmantel. Preis . . . . K 9·—

III. Die Arbeiten der botanischen Abtheilung. Dieselbe enthält:
Prodromus der Flora von Böhmen von Dr. Ladislav Čelakovský. (I. Theil.) **(Vergriffen.)** Preis . . . . K 2·—

IV. Zoologische Abtheilung. Dieselbe enthält:
a) Verzeichniss der Käfer Böhmens vom Conservator Em. Lokaj.
b) Monographie der Land- und Süsswassermollusken Böhmens vom Assistenten Alfred Slavík.
c) Verzeichniss der Spinnen des nördlichen Böhmen vom Real-Lehrer Emanuel Barta. Preis . . . . K 4·—

V. Chemische Abtheilung. Dieselbe enthält:
Analytische Untersuchungen von Prof. Dr. Hoffmann. Preis . . . . . 50 h
Preis des ganzen I. Bandes (Abth. I. bis V.) geb. . . . . K 18·—

ZWEITER BAND.

Erster Theil.

I. Die Arbeiten der topographischen Abtheilung und zwar:
Das Terrain und die Höhenverhältnisse des Iser- und des Riesengebirges und seiner südlichen und östlichen Vorlagen mit einer Höhenschichtenkarte Section III. und des Riesengebirges von Prof. Dr. Karl Kořistka.
Preis dieser Abtheilung . . . . K 9·—

II. Die Arbeiten der geologischen Abtheilung. I. Theil enthält:
a) Prof. Dr. Ant. Frič: Fauna der Steinkohlenformation Böhmens.
b) Karl Feistmantel: Die Steinkohlenbecken bei Klein-Přílep, Lísek, Stílec, Holoubkow, Mireschau und Letkow.
c) Jos. Vála und R. Helmhacker: Das Eisensteinvorkommen in der Gegend von Prag und Beraun.
d) R. Helmhacker: Geognostische Beschreibung eines Theiles der Gegend zwischen Beneschau und der Sázava. Preis . . . . K 8·—

II. Theil enthält:
Dr. Em. Bořický: Petrographische Studien an den Basaltgesteinen Böhmens Preis . . . . K 7·—
Preis der ganzen ersten Hälfte des zweiten Bandes (I. und II. Abtheilung zusammen) geb. K 20·—

Zweiter Theil.

III. Botanische Abtheilung. Dieselbe enthält:
Prodromus der Flora von Böhmen von Prof. Dr. Ladislav Čelakovský (II. Theil) **(Vergriffen.)** Preis . . . . K 5·20

IV. Zoologische Abtheilung. Dieselbe enthält:
a) Prof. Dr. Ant. Frič: Die Wirbelthiere Böhmens.
b) „ „ „ „ Die Flussfischerei in Böhmen.
c) „ „ „ „ Die Krustenthiere Böhmens. Preis . . . . K 6·—

V. Chemische Abtheilung. Dieselbe enthält:
Prof. Dr. Em. Bořický: Über die Verbreitung des Kali und der Phosphorsäure in den Gesteinen Böhmens. Preis . . . . K 1·20
Preis der ganzen zweiten Hälfte des zweiten Bandes (III., IV. u. V. Abth. zusammen) geb. K 10·—

TRACHYTISCHE

UND

ANDESITISCHE ERGUSSGESTEINE

VOM

TEPLER HOCHLAND.

VON

KARL WOHNIG,

ASSISTENT AN DER LEHRKANZEL FÜR MINERALOGIE UND GEOLOGIE DER DEUTSCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE IN PRAG.

ARCHIV FÜR NATURWISSENSCHAFTLICHE LANDESDURCHFORSCHUNG VON BÖHMEN.
BAND **XIII.**, Nro. **1.**



PRAG.
KOMMISSIONSVERLAG VON FR. ŘIVNÁČ. — BUCHDRUCKEREI DR. ED. GRÉGR A SYN.
1904.



Ergussgesteine vom Tepler Hochland.

I. Allgemeiner Teil.

Zwischen dem Erzgebirge und dem Böhmerwald breitet sich ein Hochland aus, das nach den Städten Karlsbad und Tepl, von welchen erstere am Rande, die andere aber fast im Centrum dieses Plateaus liegt, das Karlsbader-Tepler-Gebirge genannt wird. Es bildet jenen Teil des hercynischen Massivs, das man als die Vereinigung zwischen Erzgebirge und Böhmerwald aufzufassen hat, von denen es durch Grabenbrüche abgetrennt erscheint, von ersterem nämlich durch die grosse, tiefe Grabensenkung des Falkenauer Braunkohlenbeckens, von letzterem durch eine weniger tiefe, welche parallel zum westlichen Teile des Böhmerwaldes, dem Pfälzerwald streicht.

Man pflegt dieses Hochland in 3 grosse Teile zu sondern: Das Karlsbader Gebirge zwischen dem Duppauer Basaltgebirge und dem Tepltal, das Kaiserwaldgebirge, zwischen Tepltal und Erzgebirge resp. Egertal u. das Tepler Gebirge, das südlich von diesen beiden gelegen, sich gegen Süden und Osten abdacht und seine Erstreckung fast bis zum Pilsner Kohlenbecken nimmt. Als seine östliche Begrenzung gegen das Duppauer Gebirge hin gilt das Schnella-(Střela-)Tal.

Die Tepler Hochfläche erreicht ihre grösste Erhebung zwischen Tepl und Theusing und senkt sich von hier aus gegen das mittelböhmische Urschiefergebirge zu ganz allmählich, indem die Bergrücken ausgedehnter und flacher werden, verläuft daher wellig, verschönt durch viele auf dem Schiefergebirge aufsitzende Eruptivkegel und Reste von Strömen, wodurch das Hochland ein bergiges Aussehen gewinnt. Ihre höchsten Punkte sind der Podhornberg bei Marienbad (846 m.) und der Tschebon bei Theusing (821 m.). Daher nehmen die Gewässer von hier ihren Ablauf: Nach Norden in den Tepler Teichen am Fusse des Podhorn entspringend die Tepl, um sich bei Karlsbad in die Eger zu ergiessen, nach Süden die Schnella vom Abhange des Tschebon ihren Ursprung nehmend, welche ihre Wasser in die Beraun trägt und der Anschowitzer und Neumarkter Bach, welche beide in die Miesa einfliessen.

Die Grundlage für die Ergussgesteine des Tepler Hochlandes bilden teils Schiefergesteine, teils Sedimente der paläozoischen und känozoischen Zeit. Als

Schiefergesteine treten auf Hornblendeschiefer als ein ziemlich breites Band zwischen dem Duppauer Gebirge und dem sog. Tepler Rang, jenem Teil des Tepler Plateaus, welcher von diesem, mehr oder weniger steil gegen die westböhmische Grabensenkung abfällt. Darauf folgen weiter nach Südosten von Plan über Theusing nach Luditz und Buchau Gneise und Glimmerschiefer, an welche sich zwischen Chiesch und dem Granitstock von Tyss Urtonschiefer anlegen; diese gewinnen gegen Süden und Südwesten an Ausdehnung, um dann weiter im Osten das Liegende der Silurformation zu bilden, südlich und westlich aber das des Pilsner Steinkohlenbeckens.

Als Sedimente treten Ablagerungen aus der Steinkohlen-Dyas- und Tertiärformation auf, grösstenteils Sandsteine und Conglomerate. Die Steinkohlen- und Dyas-Ablagerungen erreichen eine weite Verbreitung und erstreckt sich namentlich das Rotliegende weit in dieses Gebiet hinein; so kann man eine kleine Insel noch am Nord-Ost-Fusse des Prochomuther Berges erkennen, bestehend in einer roten, lockerigen, tonigen Masse, in der zahlreiche Gerölle von Quarz stecken, ein Auftreten, wie es in der Gegend von Stiedra und Lubenz allgemein ist, weshalb die Zugehörigkeit zum Rotliegenden sicher keinem Zweifel mehr unterliegen kann. Reste von Steinkohlen- u. Dyas-Ablagerungen haben sich ferner noch im Bereiche der Ergussgesteine aus der Gegend von Weseritz zwischen Schwammberg, Schafberg und Vogelherdberg erhalten.*)

Spuren von ehemals vorhanden gewesenen Braunkohlenbildungen haben sich in Sandlagern und Conglomeraten von oft bedeutender Mächtigkeit an der Nordseite des Tschebon erhalten, wenn auch nur in geringer Verbreitung.

Sie bilden teilweise auch die Grundlage des den Berg aufbauenden Ergussgesteines und war ihnen wohl nur deshalb Gelegenheit geboten, erhalten zu bleiben.

Die Ergussgesteine des Tepler Hochlandes sind Trachyte, Andesite und Basalte; letztere sind bei weitem am meisten verbreitet. Man bemühte sich in früherer Zeit, alle Eruptivgesteine des Karlsbader, Kaiserwald-, Tepler Gebirges in innigen Zusammenhang zum Duppauergebirge zu bringen und deren Entstehung in unmittelbare Beziehung zu der Entstehung dieses zu stellen. So wurden selbst die entlegensten Kuppen, wie der Wolfsberg bei Tschernoschin, in genetische Beziehung zu demselben gebracht. Zwar besteht kein Zweifel, dass viele, sogar die meisten Ergussgesteine des Karlsbader Gebirges zu demselben gehören, jene des Kaiserwald- und Tepler Gebirges sind jedoch das Produkt eines eigenen eruptiven Feldes.

Schon aus dem Grunde erscheint diese Ansicht plausibel, weil die petrographische Beschaffenheit der Ergussgesteine dieses Gebietes ganz erheblich von jener der des Duppauer Gebirges abweicht.

Wie sich längs des Grabenbruches des Egertales vom Duppauer Gebirge bis nach Karlsbad eine Reihe von primitiven Kuppen vorfindet, so lässt sich auch eine ähnliche Reihe dem westböhmischen Grabenbruche entlang verfolgen. Es beginnt

*) Katzer, Geologie von Böhmen, pag. 1132.
Laube, Sitzungsberichte des Lotos. Jhrg. 1901. XXI. Bd. pag. 186.

diese Reihe im Norden mit der Glatze bei Königswart und endet mit dem Hurkaberge im Süden (südlich von Plan), zwischen denen der aus Nephelinbasalt und Nephelinit sich aufbauende Podhornberg und der Klungerberg bei Michelsberg liegen. Etwas seitlich u. zwar östlich vom Hurkaberge liegt der wegen seiner grossen Hornblende- und Augit-Einsprenglinge sattsam bekannnte Wolfsberg, dessen Gestein Bořicky als Peperinbasalt beschrieb,*) das jedoch Hansel als Nephelin-Leucit-Basanit bezeichnet.**)

In der Mitte dieses Gebietes sehen wir eine Zone. gleichsam eine doppelte Reihe von Bergen und Hügeln, welche alle den Charakter von primären Lagerungsformen an sich tragen. Die Richtung dieser Zone ist eine west-östliche und ist daher zu der von Norden nach Süden verlaufenden Reihe von der Glatze bis zum Hurkaberge fast senkrecht. Diese Zone beginnt südlich von Tepl einerseits mit dem Prochomuther Berge, anderseits mit dem Spitzberge u. endet mit dem Klumberge resp. dem Dobrawitzer Berge bei Manetin. Innerhalb dieser Zone liegen der Tschebon-Branischauer Berg, der Prassleser Spitzberg und der Stenzker Berg. Nördlich von dieser Zone gegen das Karlsbader und Duppauer Gebirge hin liegen zahlreiche primitive Kuppen und Ströme und gehört in dieses Gebiet auch ein lakkolithartiger Trachytstock, der in einem Seitentale der Schnella in der sog. Mordloh unterhalb der Ortschaft Lachowitz angetroffen wurde. Südlich von dieser Zone reihen sich an dieselbe viele isolierte Hügel und Kuppen, welche zumeist aus basaltischen Gesteinen bestehen und bis in die Pilsner Gegend reichen (Přichower Kuppe). Sie erheben sich zumeist auf Urtonschiefer aufgelagert bis zu 100 m. relativer Höhe.

Viele von diesen Vorkommen hat bereits Prof. V. Hansel beschrieben; †) den Gegenstand der vorliegenden petrographischen Untersuchung bildet daher die Bearbeitung einiger Vorkommen, welche bisher nicht genauer bekannt waren, wenn sie auch in der geologischen Karte eingetragen sind. Zwei davon sind erst in neuerer Zeit aufgefunden worden. Es gebührt dieses Verdienst Herrn Hofrat Prof. Dr. G. Laube, der bei Begehung zum Zwecke der Revision der geolog. Karte des Tepler Hochlandes einen Teil des Materiales zur vorliegenden Arbeit sammelte und die grosse Freundlichkeit hatte, es mir zur Verfügung zu stellen. Ihm sei schon an dieser Stelle hiefür, sowie auch für die vielen Anweisungen mein innigster Dank ausgesprochen. Ein anderer Teil des Untersuchungsmateriales wurde von mir selbst auf den von mir unternommenen Excursionen gesammelt. Zwei von diesen Vorkommen sind auch darum interessant, dass sie 2 Lakkolithbildungen sind: es ist das des Trachytes am Stenzkerberge bei Neumarkt und das schon früher erwähnte in der Mordloh bei Lachowitz. Das Gebiet umfasst ferner den Tepler Spitzberg, den Prochomuther Berg, den Tschebon-Branischauer Berg und den Spitzberg bei Prassles in der Nähe von Luditz.

---

*) Bořicky, Petrogr. Studien an den Basaltgest. Böhmens. Prag 1873, pag. 108.

**) V. Hansel, Über die Eruptivgesteine des Wolfsberges bei Tschernoschin.

†) Über basaltische Gesteine aus der Gegend von Weseritz und Manetin. Aus dem Jahresberichte der deutschen Staatsrealschule in Pilsen 1886.

Von allen diesen Vorkommen findet sich in der Litteratur keine petrographische Beschreibung vor; es sind ihnen von einzelnen Autoren bloss Namen ohne jede weitere Untersuchung beigelegt worden, welche ihnen nach eingehender Prüfung mit dem Mikroskope vermöge ihrer Bestandteile oft nicht zukommen können.

An Litteratur, welche sich zum Teile mit diesen beschäftigt, sind zu erwähnen:

Bořicky, Petrograph. Studien an den Phonolithgesteinen Böhmens. Prag, 1874.

V. Hochstetter, Jahrbuch der geolog. Reichsanstalt. VII. Jahrg. 1856. „Über die Verhältnisse des Duppauer-Basaltgebirges."

Katzer, Geologie von Böhmen.

II. Spezieller Teil.

A. Trachyte:

Schon Hochstetter erwähnt das Vorkommen von Trachyten vom Tepler Hochland*) und zählt als solche auf das des Spitzberges bei Tepl und das des Prochomuther Berges.

Letzteres Gestein darf keinen Anspruch darauf machen, zu den Trachyten gestellt zu werden, seine mineralogische Zusammensetzung wird uns vielmehr auf einen Andesit führen. Als weitere Trachytvorkommen treten dann noch die Lakkolithbildungen des Stenzkerberges und der Mordloh hinzu.

Diese 3 Trachytvorkommen sind typisch: weissgraue Gesteine mit rauher, matter Bruchfläche.

Die Struktur ist stets porphyrisch; in der dem freien Auge mehr oder weniger dicht erscheinenden Grundmasse liegen grössere Krystalle als Einsprenglinge, zumeist Feldspat, von der verschiedensten Form und Grösse und von glasiger Beschaffenheit. Eine Glasbasis fehlt ihnen vollständig.

1. Das Vorkommen am Spitzberg, an der Bezirksstrasse von Stift Tepl nach dem Städtchen Neumarkt, ist ohne Zweifel eine Quellkuppe; sie hat eine domförmige Gestalt. Die Unterlage bildet grauer Gneis, vielleicht zum Teil auch Granit. Es lässt sich bis an den Fuss des Berges ein von SW her streichender Granitgang verfolgen und es ist nicht wahrscheinlich, dass sich derselbe am Fusse auskeilt, annehmbarer ist es, dass das zähflüssige trachytische Magma auf der Kluft zwischen Granit und Gneis seinen Ausweg ins Freie gefunden und den Berg in Form einer Quellkuppe gebildet hat. Leider ist das Gebiet noch zu wenig aufgeschlossen; es lassen sich nur Vermutungen anstellen.

Der Aufschluss des Berges selbst lässt hingegen nichts zu wünschen übrig. Es befindet sich auf der Südwestseite ein Steinbruch von ziemlich grossem Umfange. Derselbe mag wohl schon seit langer Zeit in Betrieb sein, da schon mäch-

*) Jahrbuch der geolog. Reichsanstalt VII. pag. 330, 331.

tige Schutthalden sich aufgetürmt haben. Auch die uralte Kirche des Stiftes Tepl ist aus diesem Gestein aufgebaut. Das Gesteinsmaterial ist für die Bearbeitung mit Hammer und Meissel sehr günstig, da es nicht sehr hart, gegen Verwitterung aber sehr widerstandsfähig ist. Interessant ist zu bemerken, dass mit einem Gemenge von brauner erdiger Substanz .ausgefüllte Klüfte und Gänge die Hauptmasse des Gesteines durchsetzen. Im allgemeinen verlaufen diese saiger, selten in einer mehr schiefen oder horizontalen Richtung, welche dann mitunter mitten im Gesteine auskeilen, bisweilen sich auch zertrümern. Die Mächtigkeit dieser überaus zahlreichen Gänge ist oft bedeutend, im Mittel 3—4 *cm*, sehr oft bis 8 *cm*, selten nur kommen solche vor, deren Mächtigkeit unter 1 *cm* herabsinkt. Eine chemische Prüfung auf die Gangausfüllung ergab eine typische Manganreaction; dass aber auch ein kleiner *Fe*-Gehalt vorliegt, ergab eine Probe darauf. Dieses würde demnach eine Deutung auf *Mn*- und *Fe*-haltige Erze zulassen, vorwiegend Psilomelan, dessen Aufreten als Ausfüllungsmasse der Gänge im Trachyt Hofrat Prof. Dr. G. Tschermak in seinem Lehrbuch erwähnt. Was die Bildung dieser Erze anbelangt, so lässt die Form ihres Auftretens derzeit noch keinen sicheren Schluss zu. Jedenfalls ist die alleinige Bildung dieser Gänge duch Lateralsekretion aus dem Nebengestein bei der grossen Anzahl der Gänge und deren Mächtigkeit mehr als zweifelhaft. Es werden entschieden auch andere Faktoren mitgewirkt haben und unter diesen mag die Infiltration nicht die letzte Rolle einnehmen. Das Material hiezu dürfte aus den denudirten Gneisen und Glimmerschiefern der Umgebung herzuleiten sein.

Das gelblichweisse Gestein zeichnet sich vor allem durch seine sehr zahlreichen makroporphyrischen Feldspateinsprenglinge aus. Diese besitzen meistens eine gut ausgeprägte krystallographische Begrenzung. Der Habitus der Krystalle ist ein nach *M* (010) tafelförmiger, mitunter ein nach der *a*-Axe gestreckter. Vielfach kann man sehen, dass mehrere Individuen beisammen liegen, einander durchdringen, ohne aber hiebei eine Gesetzmässigkeit erkennen zu lassen.

Als Einsprengling tritt ferner ein dunkelbrauner Glimmer in Form von Blättchen von sechsseitigem Umriss auf; unregelmässige Begrenzung ist seltener. Häufig bildet der Glimmer in den makroporphyrischen Feldspaten Einschlüsse, ein Zeichen, dass der Glimmer wohl früher zur Ausscheidung aus dem Magma gelangte als der Feldspat. Die Grösse der Glimmerblättchen ist verschieden, im Durchschnitte besitzen sie etwa eine Seitenlänge von 3—4 *mm*.

Unter dem Mikroskope weist das Gestein eine holokrystallin-porphyrische Struktur mit ausgesprochen trachytoidem Charakter und hypidiomorpher Ausbildung der Grundmassenbestandteile auf. Als letztere erscheinen der Feldspat der zweiten Generation und Augit, der aber wegen seines überaus spärlichen Vorkommens als unwesentlicher Bestandteil bezeichnet werden muss. Das Gestein besteht somit wesentlich aus Feldspat und Glimmer.

Die Feldspateinsprenglinge sind Kali- und Kalknatronfeldspate. Die Sanidine sind immer idiomorph begrenzt und bilden zuweilen Zwillinge nach dem Karlsbader Gesetz. Die Verwachsungsebene verläuft dabei selten geradlinig, mehr zackig und unregelmässig. Die Spaltbarkeit nach *P* (001) und *M* (010) ist sehr deutlich, erstere vollkommener als die zweite. Die Auslöschung auf *M* gegen die Kante

PM oder die Spaltrisse nach P wurde mit 5° gemessen, gegen die Kante l/M mit 21°. Der Charakter der Doppelbrechung ist negativ, da α die erste Bisectrix ist.

Mit dem Sanidin ist mikroperthitisch Plagioklas verwachsen. Diese Verwachsung ist von ungemeiner Zartheit, ist aber bei einiger Aufmerksamkeit im gewöhnlichen Lichte schon bemerkbar auf Grund des verschiedenen Lichtbrechungsvermögens, besonders bei Einschaltung der Irisblende. Die Orientierung ist hiebei eine derartige, dass die Plagioklaslamellen parallel zur Länge der Prismenfläche liegen, also Sanidin und Plagioklas die c-Axe mit einander gemeinsam haben. Die Spaltbarkeit nach P (001) geht ungehindert durch die Albitlamellen hindurch.

Die Plagioklase erscheinen in polysynthetischen Viellingen nach dem Albitgesetz. Ein Durchschnitt zeigt neben der Lamellierung nach diesem Gesetze noch ein zweites zu diesem nahezu senkrecht gerichtetes Streifensystem nach dem Periklingesetz. Die Krystalle erreichen nicht die Grösse der Sanidine; sie liegen auch nur selten vereinzelt in der Grundmasse, gewöhnlich zu mehreren beisammen, ganz unregelmässig aneinander liegend und einander durchwachsend. Die optische Bestimmung der Plagioklase ergab folgendes:

Auf Spaltblättchen ∥ zu P —2° 45′ zu Kante P/M.
„ „ „ „ M —9° 40′ zu Spaltrissen nach P.

Auf einem Schnitte senkrecht zu (010), welcher sich durch sehr scharfe Zwillingslamellirung kundgibt, erhielt ich eine symmetrische Auslöschung von 13°.

Im Vergleiche dieser Werte mit den Tabellen von Schuster:

auf P: — 2° 58′,
auf M: — 10° 26′

liegt demgemäss ein Plagioklas von der chemischen Zusammensetzung Ab_4An_3, ein Glied der Andesinreihe, vor, ein Resultat, auf das auch eine mikrochemische Analyse nach Bořicky hinwies. Beim Eintrocknen der kieselfluorsauren Lösung bildeten sich folgende Formen: hexagonale Säulen, gebildet von der Combination (10$\bar{1}$0) und (0001) auf einer Prismenfläche oder auf der Basis liegend, und spitzige, dornähnliche und verästelte Gruppen von monoklinen Krystallen mit starker Neigung zu krummliniger Begrenzung von schwacher Licht- und Doppelbrechung. Das Mengenverhältnis dieser beiden Analysenprodukte, wovon das eine den Nachweis für den Na_2O-, das andere den für den CaO-Gehalt bringt, war ein ungleiches, indem die Menge des Kieselfluornatrium über die des Kieselfluorcalcium, wenn auch nur unbedeutend überwog in jenem Verhältnis, welches dem Andesin entspricht. Dass wirklich Kieselfluorcalcium vorlag, bewies die Umkrystallisation dieser Krystalle mit sehr verdünnter H_2SO_4, indem sich aus der Lösung die charakteristischen Gypskrystalle bildeten. Es waren teils Einzelkrystalle, teils Durchkreuzungszwillinge; die Menge des schwefelsauren Kalkes entsprach der des fluorsauren. Als Einschlüsse in den Feldspatausscheidlingen treten Biotit, Magnetit und Apatit auf.

Die Feldspate der zweiten Generation sind ebenfalls zweierlei Art: Kalifeldspat und Kalknatronfeldspat. Sie bilden weitaus den grössten Teil der Grundmasse

und sind im einfachen Lichte schon beide wohl unterscheidbar auf Grund ihres verschiedenen Lichtbrechungsvermögens, im polarisierten Lichte gut gekennzeichnet durch ihr optisches Verhalten.

Die Durchschnitte sind leistenförmig und mehr oder minder in paralleler Lagerung zu einander, wodurch die obenerwähnte Mikrofluktuationsstruktur bedingt wird. Die Kryställchen besitzen daher die Form von Säulchen, welche in der Richtung der Axe *a* gestreckt erscheinen. Neben einfachen Formen treten oft auch Zwillinge nach dem Karlsbader Gesetz auf, indem der Maximalwert des Winkels zwischen den beiden Auslöschungsrichtungen der verzwillingten Individuen 42° beträgt. Auch Kryställchen mit deutlich polysynthetischer Zwillingsstreifung treten auf und zwar fallen diese immer durch eine höhere Lichtbrechung gegenüber ihrer Umgebung auf.

Die Auslöschung dieser Leisten ist ausserordentlich verschieden: viele löschen parallel zu ihrer Längserstreckung aus, bei anderen ebenfalls einfachen Kryställchen konnte ich folgende Werte für die Auslöschungsschiefe feststellen:

3° 40′, 6°, 7° 20′, 8° 10′ bis 14°.

Auch bei polysynthetischen Zwillingen konnte ich Werte bis zu 14° constatiren, wobei nur solche berücksichtigt wurden, welche symmetrisch auslöschen. Es kann somit gar keinem Zweifel unterliegen, dass Plagioklase in der Grundmasse vorhanden sind und dürften sie, wenn man obige Werte für die Auslöschung in Betracht zieht, dem Oligoklas zuzuzählen sein, wiewohl es nicht ausgeschlossen ist, dass auch Andesin vorkommt; darauf deutet wenigstens der Wert von 14° hin. Im allgemeinen scheint jedoch zu gelten, dass die Plagioklase der Grundmasse saurer sind als die Einsprenglinge. An einzelnen sehr seltenen Stellen erscheint im Dünnschliffe als letzte Ausfüllungssubstanz zwischen den Grundmassefeldspaten Quarz mit sehr zahlreichen Einschlüssen und Gasporen. Seine Existenz ist nur mit der stärksten zu Gebote stehenden Vergrösserung nachweisbar und erscheint er, wie schon bemerkt überaus spärlich, bildet somit keinen integrierenden Bestandteil der Grundmasse. Interessant ist jedoch die Art und Weise seines Auftretens, welche für seine Entstehung spricht. Demnach machte den Schluss der ganzen Gesteinsverfestigung die Erstarrung des Quarzes, da dieser die Lücken zwischen den Feldspaten der Grundmasse ausfüllt.

Die Abkühlung dürfte aber hiebei nicht gar zu rasch vor sich gegangen sein, da im Schliffe die ganze Zwischenmasse des Quarzes zwischen den Grundmassefeldspaten als ein einheitlich auslöschendes Gebiet erscheint.

Abgesehen von dieser Quarzsubstanz findet sich also in diesem Gestein neben Sanidin noch Mikroperthit und Plagioklas vor, entschieden herrscht der Sanidin vor.

Der Glimmer gehört der Biotitreihe an, findet sich nur in grösseren Krystallen, niemals in der Grundmasse vor, äusserlich schon erkennbar an seiner schwarzbraunen Farbe, auf den Spaltungsflächen stark glänzend. Er zeigt kräftige Absorbtionsunterschiede. Der Pleochroismus wechselt von dunkelschwarzbraun zu weingelb und zwar werden jene Strahlen, welche || zur Spaltbarkeit nach der Basis schwingen, stärker absorbiert als diejenigen in der zu dieser senkrechten Richtung,

daher $c > b > a$. Der Biotit ist häufig von Magnetitkrystallen und -körnern durchwachsen. Magmatische Corrosion desselben ist eine allgemeine Erscheinung, jedoch ist dieselbe auf die Anfangsstadien beschränkt geblieben, da die Blättchen bloss an den äussersten Rändern corrodirt erscheinen und die 6seitige Tafelform noch immer zu erkennen ist. Als Neubildung treten an den angeschmolzenen Rändern Magnetitkörner u. farbloser Augit in Leistchen u. Körnern auf. Der Augit findet sich, wie oben erwähnt wurde, nur spärlich als Grundmassebestandteil vor, ist grün bis farblos und bildet Körner und Stäbchen. Sehr oft ist er von einem Kranze schmutzigbrauner Schüppchen (Biotit?) umgeben.

Als accessorische Gemengteile treten in dem Gesteine Apatit und Eisenerze, als Übergemengteil Titanit auf ohne dass ihr Auftreten gerade häufig genannt werden könnte. Erwähnenswert ist nur der Apatit, weil er infolge isotroper und opaker fast punktförmiger Einschlüsse ein weissgrau-bestäubtes Aussehen erlangt.

Bořicky*) hat das Gestein als Oligoklas-Sanidin-Phonolith oder auch als Trachyphonolith bezeichnet. „Dem äusseren Aussehen nach stimmt mit diesem Phonolithe (von Schima) das ganz ähnliche vom Spitzberge bei Tepl überein". Eine mikroskopische Untersuchung hierüber liegt also nicht vor. Es war jedoch keine Spur von Nephelinsubstanz weder im Dünnschliff, noch auch auf chemischem Wege nachweisbar; somit haben wir es in dem vorliegenden Gesteine mit einem Trachyte zu tun, welcher durch eine holokrystalline Grundmasse ausgezeichnet ist.

2. Südöstlich vom Tepler Spitzberg liegt der etwas mehr längliche, aber ebenfalls domförmige Stenzkerberg, an dessen Fusse gegen SW ein kleiner Aufschluss sich vorfindet, dessen geologisches Bild uns aller Wahrscheinlichkeit nach eine Lakkolithbildung vor Augen führt. Dafür sprechen wenigstens die örtlichen geologischen Verhältnisse, indem die Schiefergesteine, zum Teil Gneise, zum Teile Glimmerschiefer vom Gipfel des Berges nach allen Richtungen gegen den Fuss desselben steil abfallen. Im Steinbruche selbst treten Glimmerschiefer im Hangenden des Trachyts auf. Das Gestein besteht wesentlich aus Feldspat und sind die anderen Gemengteile überaus spärlich vertreten.

Unter dem Mikroskope zeigt es holokrystallinporphyrische Struktur. Die makroporphyrischen Feldspateinsprenglinge sind Kalifeldspat (Sanidin), zumeist von nach der Fläche (010) tafelförmigen Habitus, bisweilen gestreckt in der Richtung der Kante $P:M$. Losgelöste Krystalle lassen folgende Flächen erkennen; P(001), M (010), y ($\bar{2}$01) und l (110).

Die Grösse derselben schwankt zwischen 1 *mm* bis zu 1 *cm*. Dass nur Sanidin vorliegt geht aus dem optischen Verhalten hervor, indem die Auslöschungsschiefe auf M gegen die Spaltrisse nach P 5° betrug (gemessen auf Spaltblättchen). Auffallend ist, dass ich das Karlsbader Zwillingsgesetz bei den Einsprenglingen nicht beobachten, wohl aber bei den Feldspaten der Grundmasse in ungemeiner Häufigkeit konstatiren konnte. Die Durchschnitte derselben sind leisten- und tafelförmig. Einfache Individuen löschen grösstenteils parallel zu ihrer Längserstreckung oder doch nur wenig schief von dieser Richtung aus. Auch undulöse Auslöschung

*) Petrographische Studien an den Phonolithgesteinen Böhmen's. Prag 1874, pag. 42.

kommt vor. Verzwillingte Individuen zeigen im Maximum die typische Auslöschung von Karlsbader Zwillingen. Nur bei wenigen Leisten liess sich ein grösserer Wert für die Auslöschung feststellen; über 21^0 gieng aber derselbe nicht hinaus. Offenbar waren diese Durchschnitte aus der Zone [100 : 010] oder || (010). Es liegen somit nur Kalifeldspate vor und wenn Natronfeldspate vertreten sein sollten, spielen dieselben sicher eine sehr untergeordnete Rolle, ein Resultat, das in einer mikrochemischen Analyse seine Bestätigung findet, indem sich aus der fluorsauren Lösung nur die charakteristischen Formen von kieselfluorsaurem Kali in Gestalt von Würfeln und Oktaedern ausschieden. Die Feldspatleisten und -Täfelchen liegen ganz wirr durcheinander, so dass Fluctuationsphaenome vollständig fehlen. In den Zwickeln zwischen denselben erscheint als Ausfüllungsmasse ein gekörneltes, ebenfalls holokrystallines Aggregat, das nach eingehender Untersuchung auf optischem und chemischem Wege sich ebenfalls als Feldspat erwies, obwohl die Vermutung nahe lag, dass es sich hier um ein anderes Mineral handle.

Als farbige Gemengteile treten im Gesteine auf: Akmit-Augit und ein dunkler Glimmer. Ersterer bildet mikroskopisch kleine Körner, welche unregelmässig zwischen die Feldspatleisten eingeklemmt sind und zeigt einen besonders schönen Pleochroismus von grün zu gelbgrün. Auch dem Glimmer geht jede krystallographische Begrenzung ab; er gehört der Biotitreihe an, wahrscheinlich einer eisenreichen Varietät (Lepidomelan), was man mit grossem Rechte aus der Menge des neugebildeten Magnetit schliessen kann, der als Produkt der magmatischen Resorption auftritt, neben diesem noch Augit in Form von schmalen Leisten und Körnchen. Zwischen dieses Augit-Magnetitgemenge schieben sich Feldspatleistchen ein. Bisweilen sind noch Reste von Glimmer erhalten, welche im polarisiertem Lichte aus dem Gemenge durch hohe Interferenzfarben auffallen und durch ihren Pleochroismus kenntlich sind.

Als accessorischer Gemengteil tritt noch sehr spärlich Magnetit hinzu. Das Gestein muss als Sanidintrachyt bezeichnet werden.

3. Ein ähnliches geologisches Bild wie am Stenzker-Berge begegnet uns auch in der sog. Mordloh. Die geologischen Verhältnisse sind hier dieselben wie dort, nur mit dem Unterschiede, dass hier ausschliesslich Glimmerschiefer auftritt. Die erodierende Kraft des Wassers hat hier ein Gestein zu Tage gefördert, das auf den ersten Blick als Trachyt angesprochen werden muss. Den Bewohnern der dortigen Gegend war das Gestein schon längst bekannt; sie hielten dasselbe aber für Kalkstein, versuchten dasselbe zu brennen und zum Baue zu verwenden. Die Versuche wurden aber bald wieder eingestellt, als die Bewohner in ihren Erwartungen sich getäuscht sahen Erst beim Bahnbaue der Linie Luditz-Petschau wurde die Aufmerksamkeit wieder auf das Gestein gelenkt, doch auch zu diesem Zwecke eignete sich dasselbe nicht, da es gegen die Atmosphärilien nicht widerstandsfähig genug ist.

Im Übrigen weist das Gestein mit dem vom Stenzkerberge grosse Ähnlichkeit auf, sowohl betreffs der Struktur als auch der mineralogischen Zusammensetzung. Die Grundmasse ist rauher, der Glimmer fehlt.

Als Einsprenglinge treten allein nur Feldspate von glasiger Beschaffenheit auf. Dieselben lassen sich sehr leicht aus der Grundmasse herauspräparieren und zur Anfertigung von orientierten Schnitten verwenden.

Die Form der Krystalle ist monoklin, der Habitus derselben weicht von dem der Sanidine, wie man sie gewöhnlich in den Trachyten findet, ab: es macht sich hier ein Typus geltend, der durch sehr kurze $a =$ Axe, bei ungefähr gleicher Länge von b und c charakterisiert ist, weshalb, sich ein Schnitt || zu (100) nahezu als Quadrat darstellt. Die Grösse dieser Krystalle ist nicht unbedeutend, im Quadrate bis zu 7 *mm* Seitenlänge. Die Breite der Fläche (010) wurde dagegen nur mit 3 *mm* gemessen. Neben diesem vorherrschendem Typus ist noch der in der Richtung der c-Axe gestreckte, also säulenförmige zu erwähnen. Folgende Flächen treten in Combination an den Krystallen auf:

$$P(001),\ M(010),\ l(110) \text{ und } y(\bar{2}01).$$

Letztere Form wurde durch goniometrische Messung festgestellt.

Winkel $y : P$, gemessen $99^0\,22'$,
berechnet $99^0\,37'$.

Die mikroskopische Untersuchung ergab, dass in den Feldspateinsprenglingen nur Sanidine vorliegen. Die Auslöschung auf (100) ist 0^0, auf (010) gegen die Kante P/M 5^0. Die quadratischen Schnitte nach (100) ergaben ein Interferenzbild mit deutlich horizontaler Dispersion: $\varrho > v$. Der Charakter der Doppelbrechung ist negativ. Die Ebene der optischen Axen senkrecht zur Symmetrieebene mit der Axenebene ab einen Winkel von 5^0 im stumpfen Winkel β bildend.

Auffallend ist der grosse Axenwinkel. Es ergaben sich im Mittel für je 10 Ablesungen für E folgende Werte:

im Natriumlicht $38^0\,39'\,52''$,
$38^0\,41'\,24''$,
$38^0\,35'\,55''$;
im Lithiumlicht $39^0\;\;4'\,41''$.

Demnach wäre der scheinbare Axenwinkel

$$2\,E_{na} = 77^0\,22'\,48'',$$
$$77^0\,19'\,44'',$$
$$77^0\,11'\,50'';$$
$$2\,E_{Li} = 78^0\;\;9'\,22''.$$

Diesen Werten gegenüber gibt H. Rosenbusch*) einen Winkel von $50-0^0$ ebenfalls in Luft an. Um den wahren Axenwinkel zu erhalten, wurde $\beta = 1{\cdot}5355$ angenommen.

Daraus $2\,V = 39^0\,28'\,03''$, ein Wert, der ganz erheblich abweicht von dem, den Zirkel**) angibt (13^0). Ausnahmen scheinen jedoch nicht gar so selten zu sein, als man bisher anzunehmen gewohnt war. Ich verweise da nur auf die Arbeit von

*) Mikroskop. Physiographie d. g. M. 2. Aufl. pag. 508.

**) Elemente der Mineralogie 14. Aufl. 1901. pag. 722.

Prof. A. Sigmund: „Über die Eruptivgesteine bei Gleichenberg“.*) in welcher der Verfasser einen Axenwinkel $2\,V = 48^0$ angibt.

Charakteristisch für diese Sanidine ist ferner eine zonare Schichtung, welche schon bei schwacher Vergrösserung im gewöhnlichen Lichte wahrzunehmen ist. Diese zonare Struktur wird durch Interpositionen, welche zwischen den einzelnen polygonalen Anwachsschalen als Einschlüsse auftreten bedingt. Dieselben sind mikrolithische Gebilde, deren Grösse zu unkenntlich kleinen Dimensionen herabsinkt, so dass eine optische Bestimmung gar nicht möglich ist. So viel ist jedoch sicher, dass ein doppelbrechendes Mineral vorliegt, indem sie unter gekreuzten Nikols aufhellen. Die Grundmasse dieses Gesteins, das man auch als Trachyt ansprechen muss, hat mit der des vorherbeschriebenen eine grosse Ähnlichkeit sowohl in ihrer Ausbildung der Bestandteile, als auch der Zusammensetzung und Struktur nach, so dass eine weitere Erörterung wohl unterbleiben kann.

B. **Andesite.**

Die Andesite umfassen eine grosse Gruppe von Ergussgesteinen und so darf es also auch nicht Wunder nehmen, wenn wir im folgenden Teile genötigt sind Gesteine von sehr verschiedenartigem Charakter in die Andesitfamilie einzureihen. Meines Wissens ist Prof. V. Hansel**) der erste, der das Vorkommen von Andesiten vom Tepler Hochland erwähnt. Als solches führt er an das Gestein vom Doubrawitzer Berg bei Manetin. Andesite kommen aber ferner noch vor am Prochomuther Berg, am Tschebon-Branischauer Berg und am Spitzberg bei Prassles. Alle diese Vorkommen sind gekennzeichnet durch Plagioklaseinsprenglinge mit Zonenstruktur, eine Erscheinung, die ja besonders in den Andesiten weit verbreitet ist und schon oft der Gegenstand eingehender Untersuchungen war. Fast alle Durchschnitte durch die Plagioklase zeigen einen solchen Aufbau aus verschiedenen Zonen. Die einzelnen Schalen dokumentieren sich in einem verschiedenen Werte der Auslöschungsschiefe, sodass beim Drehen des Praeparates unter gekreuzten Nikols sich ein dunkles Recht- oder Vieleck erweitert. Die Auslöschung ist hiebei eine von Zone zu Zone fortschreitende und ist eine scharfe Grenze zwischen den optisch verschieden wirksamen Zonen nicht zu beobachten, gleichsam einem Schatten vergleichbar, der vom Innern des Krystalls nach aussen wandert. Die letzte äusserste Zone ist gewöhnlich reich an Einschlüssen von Mikrolithen. Dabei ist aber noch zu bemerken, dass eine Recurrenz niemals eintritt. Es werden vom Kerne aus die Schichtenglieder immer saurer, sodass sich also um eine mehr kalkreichene Partie die leichter schmelzbaren natronreicheren Rückstände ansammeln. Diese Zonarstructur des Feldspates ist das einzige stets wiederkehrende Merkmal der Andesite vom Tepler Hochland. Sonst weichen sie gar sehr von einander ab.

Diese Verschiedenheit liegt aber nicht so sehr in den structurellen Verhältnissen, als vielmehr in der Führung der farbigen Gemengteile, deren Natur und Menge. Das

*) Tschermark's mineralog. petrogr. Mitteilungen XXI. Bd. 4. Heft.

**) Über basaltische Gesteine aus der Geg. v. Weseritz und Manetin. loc. cit.

lässt sich feststellen, dass an das Vorhandensein saurer Plagioklase das Auftreten weniger farbiger Gemengteile gebunden ist, während an die Existenz mehr basischer Plagioklase ein Reichtum von farbigen Gemengteilen sowohl in der Grundmasse als auch in der Form von Ausscheidlingen oder Einsprenglingen geknüpft ist, eine Erscheinung, welche man nicht übersehen kann und welche besonders in geologischer Beziehung wichtig ist, namentlich für das Studium der Eruptionsfolge.

1. Die Unterlage für das Ergussgestein des Prochomuther Berges bildet Amphibolit, der zumeist ein schiefriges Gepräge hat, bisweilen aber deutlich eine richtungslos körnige Structur annimmt. Innerhalb dieses Amphibolites begegnen wir zahlreiche Gneisinseln in der Umgebung des Berges. Im Gneise sowohl wie auch im Amphibolit selbst sind zahlreiche Feldspatbrüche angelegt, deren Material in der Karlsbad-Ellbogener Porzellanindustrie verwendet wird. Auf das Vorkommen dieser Feldspatbrüche im Amphibolit und Gneis kann hier nicht näher eingegangen werden; nur das möchte ich erwähnen, dass sie ganz den Charakter von pegmatitischen Gangbildungen an sich tragen, welche Vermutung auch schon deswegen gerechtfertigt erscheint, weil neben dem fleischrot-gefärbten Orthoklas auch noch Quarz, ja mitunter und dann immer in grossen sechsseitigen Platten Muskovittafeln vorkommen.

Die äussere Form des Berges ist domartig und stellt eine primäre Kuppe des Ergussgesteins dar. Das frische Gestein zeigt eine hellgraue Farbe und hat einen ebenen oder flachen Bruch. Auf Klüften kommen Mangandendriten zur Ausscheidung.

Die porphyrische Structur ist nur undeutlich ausgeprägt, da grosse makroporphyrische Einsprenglinge fast gänzlich fehlen. Das Gestein erscheint daher fast gleichmässig dicht.

Unter dem Mikroskope zeigt dasselbe holokrystallin-porphyrische Structur mit teilweise trachytoidem Charakter. Wesentliche Gemengteile sind Feldspat, Augit und Hornblende.

Die mikroporphyrischen Ausscheidlinge des Feldspates zeigen leistenförmige und quadratische Durchschnitte. Die Verzwilligung nach dem Karlsbader Gesetz ist sehr häufig, in untergeordnetem Maase kann man bisweilen auch eine Andeutung von Zwillingen nach dem Albitgesetz constatieren. In einigen Fällen liess sich auch eine Combination nach diesen beiden Gesetzen beobachten. In der Bestimmung des Feldspates war ich nur auf die in den Dünschliffen enthaltenen Individuen angewiesen, da es nicht möglich war, Spaltblättchen zu erhalten; die mikroporphyrischen Einsprenglinge sind sehr zahlreich und waren unter diesen zahlreichen Schnitten genügend viele, welche eine genaue Prüfung und Bestimmung in convergentem Lichte zuliessen. Es ergaben sich folgende Werte für die Auslöschungsschiefe auf *P*(001) gegen die Spaltrisse nach *M* (010);

Kern:	äusserste Zone:
$-0^\circ 35'$	$+3^\circ 35'$
$+1^\circ 50'$	$+2^\circ 30'$
$-2^\circ 55'$	$+2^\circ 30'$
-4°	$+1^\circ 20'$

auf *M*(010) gegen die sehr deutlichen Spaltrisse nach P:

Kern:	äusserste Zone:
$+2^0 25'$	$+13^0$
-6^0	$+12^0$
$+1^1/_2{}^0$	$+13^0$
-7^0	$+9^0 10'$
-12^0	$+13^1/_2{}^0$
-3^0	$+9^0$
-6^0	$+11^0 10'$.

Im Vergleiche mit der Tabelle von Schuster verweisen uns diese Werte auf die Anwesenheit sehr natronreicher Plagioklase und würde demnach der Kern einer Zusammensetzung Ab_4An_3 entsprechen, einem basischen Gliede der Andesinreihe. Die Maximalwerte sind $3^0 35'$ auf *P.* und 13^0 auf *M* zur Kante *P/M.* Demnach liegt ein sehr saurer Oligoklas von der Zusammensetzung Ab_{12} An_1 vor.

Die Mikrolithen, die in der äussersten Randzone auftreten, sind zum Teil farblos und löschen gerade zu ihrer Längserstreckung aus; sie sind ausserdem durch hohe Lichtbrechung charakterisiert, gehören also wahrscheinlich zum Apatit. Zum Teil sind sie grünlich gefärbt und löschen ganz erheblich schief zur Längserstreckung aus (Augit). Der Reichtum der Mikrolithe in der Randzone ist nicht gleich, bisweilen sehr gering, bisweilen sehr gross; immer aber lässt sich die Beobachtung machen, dass die Mikrolithen gegen den innern Teil der Randzone häufiger d. h. in grösserer Anzahl auftreten und sich gegen aussen allmählich verlieren. Es hängt diese Erscheinung mit der Ausscheidungszeit dieser Randzone aus dem Magma zusammen; sie hat sich erst gebildet, als bereits die Grundmassebestandteile (Augit) und mit ihr zugleich der Apatit zur Ausscheidung gelangten.

Bisweilen kommt es vor, dass Leisten durch die Feldspatindividuen hindurchsetzen, welche in dem Werte ihrer Auslöschungsschiefe wesentlich mit dem der äussersten Zonen übereinstimmen.

Die Zusammensetzung der Grundmasse-Feldspate ist durch das Mikroskop allein nicht genau festzustellen. Die Grösse derselben schwankt in den weitesten Grenzen, so dass man eigentlich von einem allmählichen Übergang der mikroporphyrischen Feldspateinsprenglinge in die Grundmasse-Feldspate sprechen könnte. Die grösseren Individuen stimmen in ihrem optischen Verhalten mit den grossen Ausscheidlingen überein; es sind einfache Krystalle, bisweilen Zwillinge nach dem Albitgesetz und zeigen auch die zonare Struktur, wobei sich ähnliche Werte für die Auslöschung ergaben. Viele löschen auch undulös aus. Die kleinen Mikrolithenähnlichen Feldspate zu untersuchen, ist erst mit der stärksten Vergrösserung möglich. Es zeigt sich da ein merkwürdiges Verhalten: während nämlich bei schwacher Vergrösserung dieselben ein gekörneltes Aggregat bilden, gewinnen sie bei der starken den Anschein einer Mikrofluktuationsstruktur, indem sich die einfachen, stäbchenförmigen Krystalle fast parallel orientiert an einander reihen. Hiebei ergaben sich für die Auslöschung Werte von 0^0 bis 13^0 gegen die Längsrichtung. Bei nach dem

Albitgesetz verzwillingten Kryställchen wurde die Auslöschung gegen die Symmetrieebene bis zu + 6° gemessen. Die Grenze zwischen solchen verzwillingten Individuen war eine ungemein scharfe. Licht und Doppelbrechung stimmen im allgemeinen mit der äusseren Randzone der Einsprenglinge überein und ist somit der Schluss, dass die Grundmasse-Feldspate auch derselben Reihe angehören ganz berechtigt (saure Oligoklase). Kalifeldspate spielen im Gesteine keine Rolle, kommen jedoch vor. Darauf deuten wenigstens viele Leisten hin, welche vollkommen parallel zur Längserstreckung auslöschen. Das ergab auch eine mikrochemische Analyse unter Aufschluss mit Flusssäure, da sich beim Eintrocknen der Lösung deutliche, grosse, schwachlichtbrechende Würfel und Oktaeder ausschieden. Vorherrschend hatten sich sechsseitige Prismen gebildet und in einer geringeren Anzahl kurze, spiesförmige, monokline Krystalle.

Im Gesteine überwiegen demnach bedeutend die sauren Plagioklase. Bezeichnend ist wohl der gänzliche Mangel das Alkalifeldspats als Einsprengling, weshalb das Gestein nicht mehr in die Reihe der Trachyte gestellt werden darf.

Die Hornblende besitzt im Durchschnitte eine tiefbraune Farbe und tritt nur als Einsprengling auf. Sie erlitt an ihren äussersten Rändern magmatische Corrosion. Trotzdem ist die ursprüngliche Form der Krystalle noch erkennbar und ist dieselbe in der Richtung der $\mathfrak{c}$ = Axe gestreckt mit vornehmlicher Ausbildung der Prismenzone Die Spaltbarkeit nach (110) ist eine vollkommene und kommt im Schliffe deutlich zum Ausdruck.

Als Maximum der Auslöschung ergab sich $\mathfrak{c} : c = 16°$ nach hinten. Pleochroismus ist sehr kräftig von braun zu gelblich wechselnd; das Absorptionsschema dafür lautet: $\mathfrak{c} = \mathfrak{b} > \mathfrak{a}$. Als Resorptionsprodukte treten Magnetit und farblose Augitkörner auf, welche den Rest des Hornblendekrystalles umranden; erstere sind schon teilweise zu Brauneisenerz umgewandelt.

Der Pyroxen, der ebenso wie die Hornblende, nur als spärlicher Gemengteil auftritt, ist monoklin. Er bildet ganz unregelmässige Fetzen ohne jede krystallographische Begrenzung. Grössere Leisten sind selten und erscheinen ganz unregelmässig begrenzt. Die Spaltbarkeit nach dem Prisma ist jedoch vollkommen. Es finden sich zumeisst grün gefärbte Varietäten, selten farblose Splitter. Die grünen Augite zeigen einen merklichen Pleochroismus von grün zu blassgrün und betrug die Auslöschungsschiefe: $c : \mathfrak{c} = 58°$. Der Pyroxen ist somit Aegirin-Augit. Als Nebengemengteile treten auf: Magnetit in Körnern und Krystallen in der verschiedensten Grösse, nicht zu häufig, ferner Apatit in seiner gewöhnlichen Form in grösseren säulenförmigen Krystallen und nadelförmig, verteilt in der Grundmasse. Erstere schliessen gewöhnlich durch Pyramide und Basis ab und erlangen ein bestäubtes Aussehen infolge von Einschlüssen von Magnetitkörnchen. Der Magnetit ist oft von einem gelb-braunen Limonitrand umgeben.

Der Titanit ist ein häufiger Gast. Er bildet Körner und Krystalle, welche im Querschnitte eine spitzrhombische Begrenzung aufweisen. Auch die Körner sind manchmal an einer Seite geradlinig begrenzt. Es liegt somit der Schluss nahe, dass in den Titanitkörnern eigentlich nur teilweise resorbierte Krystalle vorliegen. Die Verwachsung von Titanitkörnern und Krystallen mit Magnetit ist häufig. Im

Dünnschliffe erscheint der Titanit von gelber Farbe mit einem deutlichen Pleochroismus von weingelb zu blassgelb.

Im Gesteine treten kugelige Hohlräume von ungefähr 1 *cm* Durchmesser auf. Die Bildung derselben ist auf Gasblasen zurückzuführen, welche von dem noch in schmelzflüssigem Zustande sich befindlichen Magma umschlossen wurden und während der Erstarrung desselben nicht entweichen konnten. Man sieht solche Hohlräume nur äusserst selten und ist deren Auffindung nur dem Zufall zu verdanken. Dem Hohlraum folgt zunächst eine ungefähr 1 *mm* breite, weisse concentrische Schichte, auf diese eine andere von graugrünlicher Farbe und 3—4 *mm* Breite, welche sich allmählich im Gesteine verliert. Von der Wand des Hohlraumes ragen in denselben hinein kleine Körnchen von glasiger Beschaffenheit, deren Bestimmung mich auf Quarz führte.

Es zeigte sich nämlich, dass ein einaxiges, positives Mineral vorliegt, welches Glas ritzt. Die weisse Zone ist ebenfalls durch einen kleinen Quarzgehalt charakterisiert, im übrigen unterscheidet sie sich vom übrigen Gesteinskörper gar nicht. Die grau-grünliche Zone ist gekennzeichnet durch ein massenhaftes Auftreten von splitterähnlichen grüngefärbten Augiten. Die Zahl dieser Augitmikrolithen verliert sich dann nach Innen gegen das compakte Gestein zu immermehr, was sich auch in der Abnahme der graugrünen Farbe vom Hohlraume weg kundgibt.

3. Der Tschebon-Branischauer Berg bildet einen hufeisenförmigen, sich in die Länge ziehenden Bergrücken mit nach Süden geöffneten Bogen und steil abfallenden bewaldeten Gehängen von ungefähr 150 *m* relativer Höhe. Gute Aufschlüsse, welche erst in das jüngste Decennium zurückreichen, gewähren einen befriedigenden Einblick in den Aufbau. Was die geologische Erscheinungsform betrifft, so muss das Auftreten als Strom bezeichnet werden, jener Teil wenigstens, welcher den Branischauer Berg bildet, ist sicher ein Strom, nachdem ich am Fusse dieses Berges auf beiden Seiten ein Fallen und Streichen des Glimmerschiefers in derselben Richtung constatieren konnte. Schwieriger sind die Verhältnisse bei jenem Teile, welcher den Tschebon-Berg bildet, weil der Nordabhang von tertiären Ablagerungen bedeckt ist. Möglicherweise könnte dieser Teil als der vulkanische Eruptionspunkt bezeichnet werden, von dem aus die zähflüssige Gesteinsmasse sich gegen Süden ergossen hat und so den Branischauer Berg bildete.

Das Gestein hat eine plattenförmige Absonderung, weswegen es wohl von Hochstetter und Katzer als Phonolith angesprochen wurde. Am deutlichsten kommt diese Art der Absonderung auf dem Plateau des Branischauer Berges zum Ausdruck. —

Eine zweite Art der Absonderung ist jene, wodurch das Gestein in kleine rhomboidale Klötzchen zerfällt, besonders deutlich sichtbar an Blöcken, welche schon längere Zeit hindurch der Verwitterung ausgesetzt waren. Bei ganz frischem Bruche ist das Gestein schwarzgrau, die Verwitterungsrinde ist aschgrau und erhält ein eigentümliches geflecktes Aussehen, so dass Handstücke von den verschiedenen Teilen des ausgedehnten Berges makroskopisch verschieden sind. Doch sämmtliche den Aufschlüssen entnommene Stücke zeigen im Dünschliffe eine merkwürdige Übereinstimmung, die für ein einheitliches Entstehen spricht. Die Struktur des Gesteines

ist deutlich porphyrisch, von holokrystallinem Charakter. Fluktuationsphänomene sind eine allgemeine Erscheinung.

Als Einsprenglinge treten auf Feldspat, Hornblende und Augit, von denen ersterer und letzterer als Bestandteil der Grundmasse wiederkehren. Accessorische Gemengteile sind Magnetit und Apatit, ein häufiger Übergemengteil ist Titanit. Olivin tritt nur in einem Aufschlusse auf und da in sehr geringer Menge, kann also nicht als eigentliches gesteinsbildendes Element gelten und hat somit auf den Namen des Gesteines keinen Bezug.

Die Feldspateinsprenglinge sind durchwegs charakterisiert durch die Verzwilligung nach dem Albitgesetz, zu dem manchmal das Periklingesetz hinzutritt, so dass also 2 einander fast rechtwinkelig sich kreuzende Streifensysteme entstehen. Zonarer Bau ist eine allgemeine Erscheinung und es sind Krystalle, welche diesen nicht aufweisen, relativ selten. Die Messung der Auslöschungsschiefe auf *M* (010) ergab folgende Werte:

Kern: -25^0, -23^0, -27^0, -39^0, $-41^1/_2{}^0$, -30^0:
zweit-äusserste Zone: -17^0, -20^0, -23^0, -19^0, -8^0, -14^0;
äusserste Zone: $+6^0$, -3^0, $+2^0$, $+3^0$.
Auf Spaltblättchen || *M* $-41^1/_2{}^0$.

Auf Schnitten ⊥ (010), gekennzeichnet durch sehr scharfe Lamellen ergab sich eine symmetrische Auslöschung von 20^0, 27^0, 42^0. Die äusserste Zone zeigt keine Lamellierung und beträgt die Auslöschung 0^0.

Diese Werte verweisen uns auf sehr basische Plagioklase, welche bisweilen mit einem Sanidin-Mantel umgeben sind. Letzterer unterscheidet sich von ersterem auch durch Lichtbrechung, welche ja bei den Kalknatronfeldspaten bedeutend höher ist.

Der Kern der Krystalle ist sehr kalkreich ($42^1/_2{}^0$, 42^0, 39^0). Bei unfrischen Stücken tritt im Dünnschliffe statt desselben eine Calcitmasse auf. Die vorletzte Zone besteht aus einem Gliede der Andesinreiche von ziemlich basischem Charakter. —

Die Hornblende-Einsprenglinge sind von jenen des Augits schon mit freiem Auge unterscheidbar durch den Winkel, den die Spaltflächen nach dem Prisma einschliessen. Derselbe wurde gemessen und beträgt 124^0; die Spaltflächen sind stark glänzend. Die Hornblende unterscheidet sich ferner von dem Augit durch eine merkwürdige Abrundung der Formen. Die Krystalle erscheinen oberflächlich angeschmolzen. Diese Erscheinung ist auf eine teilweise magmatische Resorption zurückzuführen, welche im Mikroskope deutlich zum Ausdrucke kommt. Dieselbe ist mehr oder weniger tief gewesen, gieng sogar oft soweit, dass die Hornblende vollständig umgewandelt ist; namentlich hat dieses die kleinen mikroporphyrischen Ausscheidlinge betroffen. Die Zugehörigkeit der Durchschnitte von solchen gänzlich resorbierten Hornblenden lässt sich dann nur aus der äusseren Form erschliessen, indem die Umgrenzung gut für die Hornblende passt.

Die Form der Krystalle ist teils kurz gedrungen, teils prismatisch lang. Zwillinge nach der Fläche (100) kommen vor. Auslöschung beträgt $c : c = 14^0$

nach hinten. Der Pleochroismus ist sehr kräftig: $\mathfrak{a}$ = gelblichbraun, $\mathfrak{b}$ = braun, $\mathfrak{c}$ = dunkelbraun. Nach allen diesen Beobachtungen liegt also eine basaltische Hornblende vor.

Die einzelnen corrodierten Krystalle sind immer von einem Kranze dicht gedrängter oder auch bloss locker aneinandergereihter Augitprismen und Magnetitkörnern, welche in unfrischem Zustande eine bräunliche Färbung annehmen, umgeben. Zwischen dieselben schiebt sich Grundmasse hinein. Diese Erscheinung ist bei Ergussgesteinen nichts seltenes und hat zuerst F. Zirkel und dann auch H. Rosenbusch darauf die allgemeine Aufmerksamkeit gelenkt. Auch Prof. Hibsch beobachtet sie in den Ergussgesteinen des böhm. Mittelgebirges und erklärt sie auf folgende Weise: *) „Man gewinnt den Eindruck, als hätte das noch flüssige Gesteinsmagma in der Umgebung der bereits fest ausgeschiedenen Hornblendekrystalle durch teilweise Wiederauflösung derselben eine basischere Anreicherung erfahren, durch welche die spätere Ausscheidung von Augit und Opacit in der Umgebung des corrodierten Krystalls veranlasst worden wäre."

Der Augit tritt als Einsprengling sowohl in schön ausgebildeten Krystallen, als auch fetzenartig auf. Die Krystalle erreichen niemals die Grösse, wie sie Hornblende besitzt. Dem freien Auge treten sie als winzig kleine, kürzere oder längere, schmale Leisten entgegen. Die Durchschnitte, welche im Querschnitt achteckig begrenzt sind, deuten auf eine durchaus normale Ausbildung hin, wo folgende Flächen in Combination mit einander auftreten: (110), (100), (010) und (111). Die Spaltbarkeit nach dem Prisma ist an vielen scharfen Rissen deutlich zu erkennen. Zwillinge nach (100) sind weit verbreitet; dabei oft in vielfacher Wiederholung an einem und demselben Krystall, weshalb dieser ein lamelliertes Aussehen erhält. Nach der optischen Orientierung ist der Augit ein ganz gewöhnlicher, basaltischer Augit $\mathfrak{c}:c = 54^0$. Das Interferenzbild zeigt deutlich den positiven Charakter, die Dispersion ist hiebei $v > \varrho$. Er hat vorwiegend graue Farbentöne und ist nicht pleochroitisch, bisweilen besitzt er einen grünlichen, unregelmässig begrenzten Kern mit einem auf basalen Schnitten immerhin merklichen, schwachen Pleochroismus. Doch sind Schnitte, welche homogen auslöschen, nur selten Weit häufiger ist Zonar- und Sanduhrstruktur. Die Zonarstruktur fällt schon im einfachen Lichte auf. Sie wird durch polygonale Anwachsschalen um den grünen Kern bedingt, welche vielfach immer wiederkehren. Unter gekreuzten Nicols gibt sich dieser zonare Bau durch einen Unterschied in der Auslöschung der einzelnen Zonen kund, ein Unterschied, dessen Wert über 2^0 nicht hinaus gieng.

Den sanduhrförmigen Bau erkennt man erst im polarisierten Lichte Die Auslöschung wurde auf vielen Schnitten gemessen, deren Orientierung im convergenten Lichte geprüft worden war und es ergab sich auf Schnitten || oder wenigstens fast || (010) als Maximum eine Schiefe von

$47^0 = \mathfrak{c} : c$ (Kern)
$49^0 =$ „ (Anwachskegel des Prismas),
$52^0 =$ „ („ „ der Pyramide).

*) Tschermak's mineral. petrogr. Mitteilungen Bd. IX. pag. 244.

Innerhalb der Anwachskegel konnte selbst wieder zonarer Aufbau beobachtet werden. Die Auslöschung der einzelnen Zonen variiert um 1° bis 1½°.

Für die Entstehung des Augites spricht deutlich die Art und Weise seines Auftretens, indem vereinzelnte Krystalle nur selten vorkommen; vielmehr scheint er eine grosse Neigung zu haben, schaarenweise auf einen Fleck zusammenzutreten, immer in der nächsten Umgebung gänzlich oder nur teilweise resorbierter Hornblendekrystalle in Gesellschaft von zahlreichen Körnern und Krystallen von opaken Eisenerzen und Apatitkrystallen. Man kann darauf mit grosser Berechtigung die Vermutung stützen, dass diese Augite sich aus der Hornblendesubstanz, welche nach der Eruption nicht mehr bestandsfähig war und aufgelöst wurde, gebildet haben. Der Magnetit bildet mitunter ziemlich grosse Krystalle u. Körner und sind von dieser Grösse ab alle möglichen Übergänge bis zu den kleinen fast mikrolithenähnlichen Kryställchen in der Grundmasse festzustellen. Häufig ist er von einem gelb-roten Brauneisenerzrand umgeben.

Apatit tritt in allen Schliffen in ungewöhnlicher Häufigkeit auf, dabei werden die Krystalle oft so gross, dass sie schon mit der Lupe wahrgenommen werden können. Die Form derselben ist gut idiomorph, teils gedrungen, teils prismatisch lang. Die gedrungenen Säulen erscheinen begrenzt durch die Prismen- und Pyramidenflächen und die Basis; die lang prismatischen Krystalle dagegen nur von den Prismenflächen und der Basis. Letztere sind manchmal zerbrochen oder eingeknickt. Die Spaltbarkeit nach dem Prisma und der Basis ist gut ausgeprägt. Die opaken Interpositionen, welche in geringerer Menge dem Apatit bloss das Aussehen des Bestäubtseins verleihen, sind ganz allgemein, treten in manchen Durchschnitten jedoch in so grosser Häufigkeit auf, dass der Apatit dunkelgrau bis grauviolett aussieht. Im Querschnitt erscheinen solche Einlagerungen stäbchenförmig, parallel zu den Prismenflächen orientirt.

Titanit ist ein häufiger Übergemengteil der Hornblende-Augitandesite und so darf es uns also auch nicht wundern, ihn hier auftreten zu sehen, weniger in ausgesprochener Krystallform als vielmehr in Körnern, welche hie und da noch gerade begrenzt sind, so dass also wohl in diesen Körnern corrodierte Krystalle vorliegen. Er hat eine wein- bis honiggelbe Farbe und zeigt keinen Pleochroismus. Die Spaltbarkeit ist trotz der Corrosion noch deutlich zu sehen, immer nur auf Schnitten aus der Prismenzone. Auf den spitzrhombischen Querschnitten treten nur ganz unregelmässige Sprünge auf.

In der Grundmasse überwiegt der Feldspat. Die Leistchen sind Einzelkrystalle, viele aber zeigen auch ein deutliches Zwillingsstreifensystem. Die Auslöschung bei diesen wurde gemessen und ergaben sich verschiedene Werte. Der Maximalwert wurde mit 27° bestimmt. Plagioklase walten demnach unter den Grundmassefeldspäten entschieden vor, was sich auch daraus ergibt, dass in Dünnschliffen aus unfrischem Gestein die Leisten eine bedeutende Trübung, wenn nicht gar Verwitterung zu Calcit auftritt. Dass jedoch auch Kalifeldspate vorliegen, ergab eine typische Kalireaction bei einer mikrochemischen Analyse unter Aufschluss mit Flusssäure. Die Menge der ausgeschiedenen Würfel und Oktaeder war eine sehr geringe. Eine führende Rolle darf den Kalifeldspaten also nicht zugesprochen werden.

Der Augit der Grundmasse hat wie die Einsprenglinge graue Farben. Er bildet lang prismatische Kryställchen. Die Auslöschung ergab von $c : c = 56^0$, also etwas verschieden von der Auslöschung der Ausscheidlinge. Diese optische Verschiedenheit muss natürlich ihren Grund in einer chemischen finden.

Hervorzuheben ist noch folgendes: Auf Handstücken im unfrischen Zustande treten mehr oder weniger runde Flecken von 1 *cm* Durchmesser auf, welche eine graue Farbe mit einem Stich ins rötliche besitzen. Ringsherum erscheint ein schwarzer Streifen, der sich in der aschgrauen Farbe des Gesteins verliert. Unter dem Mikroskope unterscheiden sich diese Flecken von der übrigen Gesteinsmasse nur durch eine gewisse Stauung der Feldspatleistchen und eine Anreicherung von Augit und Magnetit, der von einem gelbroten Limonit-Kranz umgeben ist.

Das Gestein, das Hochstetter, wie schon erwähnt wurde, als Phonolith bestimmte, ist ein Hornblende-Augit-Andesit, da Nephelin weder durch das Mikroskop noch auch auf chemischem Wege nachweisbar ist. Ausserdem sind ja die Feldspateinsprenglinge wie auch der grösste Teil der Grundmasse-Feldspate Plagioklase, steht also dieses schon mit der Bezeichnung Phonolith im Widerspruche.

3. Der Spitzberg bei Prassles (Luditz) ist zweifellos eine Quellkuppe, welche auf der Nord- und Ostseite auf Rotliegendem, im Westen auf Glimmerschiefer aufruht. Das Ergussgestein ist als Basalt in die geologische Karte eingetragen, einen Namen für dasselbe in der Litteratur habe ich nicht gefunden. Es ist von zweierlei Art: das eine ist schwarz, hat ein ziemlich grosses Eigengewicht, das andere rötlichgrau und sehr rauh, und zwar breitet sich das zweite Gestein mantelförmig über das erstere, welches das Centrum des Berges einnimmt. Die Verschiedenheit in dem Gesteinscharakter wird im Mikroskope noch deutlicher und wurde das erste bestimmt als basaltischer Andesit, ein Name, der etwas befremdend erscheint. Später soll auch die Erklärung hiefür folgen. Das zweite wurde als typischer Andesit bestimmt.

Es müssen also 2 Eruptionsepochen gewesen sein, welche das Gesteinsmaterial zum Aufbau des Berges geliefert haben, die eine lieferte den basaltischen Andesit, die 2te den rötlichgrauen Andesit, erstere war intensiver, mächtiger und brachte viel Material an die Oberfläche, jene dagegen hatte scheinbar nur eine kurze Tätigkeit zu verzeichnen, da die Mächtigkeit dieser mantelförmigen Hülle klein ist. Sie übersteigt das Mass von 1 *m* nicht. Der Verlauf der ersten Eruptionsepoche scheint auch sehr stürmisch gewesen zu sein; davon bringen die mehr oder minder grossen bis fast $^1/_2$ *m* im Durchmesser fassenden exogenen Einschlüsse, welche bei der Eruption von dem Glimmerschiefer oder Rotliegendem losgerissen, im schmelzflüssigen Magma eingebettet, eine bedeutende Umschmelzung erfahren und dadurch ein von dem ursprünglichen ganz verschiedenes Aussehen erlangt haben. Insbesondere aber fällt ein weisser schlackenähnlicher Einschluss von kugeliger Gestalt auf, der wohl aus dem Rotliegendem herstammt.

Das rötlichgraue Gestein, der Andesit, hat eine deutliche porphyrische Struktur. Als Einsprenglinge treten auf: Feldspat, Hornblende und Augit, unter denen namentlich die Hornblenden eine bedeutende Grösse erlangen (2—3 *cm* lang). Infolge magmatischer Resorption sind sie aussen schwarz, zerbrochene Krystalle zeigen im Innern jedoch sehr stark glänzende Spaltflächen nach dem Prisma,

welche den bekannten Winkel einschliessen. Die Augitkrystalle sind weniger glänzend und erreichen niemals die Dimensionen der Hornblendekrystalle.

Der Feldspat zeigt dem freien Auge schöne Krystallform, Tafeln nach *M* (010), und Glasglanz; im unfrischen Zustande sind die Krystalle milchig getrübt. Die optische Bestimmung führte zu demselben Resultat, wie beim vorausbeschriebenen Gestein vom Tchebon-Berg. Dasselbe ergab sich auch bei der Bestimmung der Grundmasse-Feldspate.

Die Durchschnitte des Augites haben durchaus saftgrüne Farben, ohne pleochroitisch zu sein. Die Auslöschungsschiefe wurde an mehreren Individuen bestimmt und ergab sich ein Wert $c : c = 38^0$ im Maximum. Man kann daraus auf das Vorhandensein von Diopsid schliessen. Die Durchschnitte sind im Querschnitt achteckig begrenzt. Die Spaltbarkeit nach (110) und (1̄10) deutlich. Zwillinge sind selten. Die Umrisse sind scharf begrenzt und lassen die Combination ganz gewöhnlicher Flächen erkennen; auch unregelmässige Körner kommen vor. Die mikroporphyrischen Einsprenglinge sind sehr zahlreich, dafür verschwindet er als Grundmassebestandteil fast gänzlich. In diesem Vorkommen tritt er nur leistenförmig in grünen Farben auf.

Die Hornblende bildet nur Einsprenglinge. Die Bestimmung durch das Mikroskop ergab die Zugehörigkeit zur basaltischen Hornblende: die Durchschnitte zeigen braune Farben mit demselben Pleochroismus, wie er von den Hornblenden vom Tschebon-Berg constatiert wurde. Vollständige Umwandlung der Hornblende ist ungemein häufig; sie erscheint dann durch ein Magnetit-Augit-Aggregat ersetzt.

Die Struktur der Grundmasse ist holokrystallin, indem Glaspartieen vollständig fehlen. Vorwiegend besteht dieselbe aus dem Feldspat der zweiten Generation. —

Übergemengteile sind Magnetit und Apatit. Letzterer ist sehr reichlich und erreichen die lang säulenförmigen Krystalle eine so bedeutende Grösse, dass sie dem Auge auffallen müssen. Opake Einschlüsse in demselben sind reichlich. Titanit zeigt im Querschnitt die charakteristiche spitzrhombische Form; ein solcher Querschnitt ist verzwillingt nach (100).

Das dunkle Gestein, welches ich als basaltischen Andesit bezeichnet habe unterscheidet sich von dem eigentlichen Andesite durch einen etwas kleineren Gehalt an Feldspateinsprenglingen und Apatit, den gänzlichen Mangel an Titanit und durch einen grösseren Gehalt an Augit und Eisenerzen, welche die schwarze Farbe und das hohe Eigengewicht bedingen. Olivin fehlt vollständig. Die Feldspatgemengteile überwiegen aber entschieden die färbigen Gemengteile; daher steht es den Andesiten näher als den Basalten und habe ich aus diesem Grunde für den obigen Namen entschieden.

In der dem freien Auge als vollständig dicht erscheinenden Grundmasse sieht man nur sehr selten makroporphyrische Einsprenglinge. Es sind schwarze, glänzende Leisten, welche dem Augit oder der Hornblende angehören. Unter dem Mikroskope zeigt das Gestein holokrystallin-porphyrische Struktur und Fluctuationsphänomene.

Die nur spärlich vertretenen mikroporphyrischen Feldspateinsprenglinge sind Plagioklase, da sie die Verzwilligung nach dem Albitgesetz aufweisen. Zonarer Aufbau fehlt. Auf einem Schnitte ⊥ (010) ergab sich eine symmetrische Auslöschung von 23°, auf einem anderen fast || dieser Fläche getroffenen Schnitte wurde eine Auslöschung von 36° zu den Spaltrissen nach (001), Werte, welche gefunden, eine nahe Übereinstimmung mit denen der Labrador-Bytownitreihe zeigen.

Die Grundmasse-Feldspate zeigen nur leistenförmige Durchschnitte. Es sind teils Einzel-Krystalle, teils Zwillinge und zwar zeigt die Mehrzahl Zwillingsstreifung. Die symmetrische Auslöschung bei letzteren wurde gemessen mit: 3°, 4° 20′, 6°, 12° 20′, 17° 30′, bis 30° 15′.

Darnach liegen in der Grundmasse aller Wahrscheinlichkeit nach der Andesin-Labradorreihe angehörige Glieder vor. Der trikline Charakter der Grundmasse-Feldspate ist damit aber sattsam bewiesen.

Augit ist ein häufiger Bestandteil und tritt ebenfalls in 2 Generationen auf. Die Einsprenglinge besitzen im Querschnitte acht-eckige, gutbegrenzte Umrisse.

Es sind einfache Krystalle oder Zwillinge nach (100) mit vielen Einschlüssen von Magneteisen und Dampfporen. Die Durchschnitte haben graugrüne Farben, sind nicht pleochroitisch; die Auslöschung beträgt $c : \mathfrak{c} = 52°$. Zonenbau ist häufig. Die Augite der Grundmasse gehören demselben Pyroxen an wie die Einsprenglinge, nämlich zum gemeinen Augit.

Über die Hornblende ist nichts weiter zu erwähnen, da die Bestimmung derselben zu der schon im Andesite von demselben Fundorte führte. Sie zeigt übrigens auch die nämlichen Resorptionserscheinungen.

Dasselbe gilt auch vom Magnetit und Apatit.

Bisweilen besitzt das Gestein auch Mandelsteinstruktur. Die Hohlräume sind mit einer schmutziggelben bis braunen Kruste überzogen, welche im Dünnschliff ein eigentümliches Verhalten zeigt. Sie besteht aus unendlich vielen radialstrahligen, concentrischschaligen, sphärolitischen Gebilden. Vermutlich haben wir hier eine Zeolithbildung vor uns. Die Färbung rührt her vom Eisengehalt. In ihrem optischen Verhalten stimmen sie mit den von H. Rosenbusch beschriebenen aus Natrolith bestehenden Sphärolithen überein. „Die radialstrahligen Aggregate geben gar zierliche Interferenzkreuze im parallelen Lichte zwischen + Nikols; die Arme derselben liegen || den Nikolhauptschnitten.“

Bei unfrischen Stücken treten weisse Flecken auf, deren Untersuchung kein Resultat lieferte. Unter dem Mikroskope konnte nur constatiert werden, dass in diesen Flecken eine schwach licht- und doppelbrechende Substanz vorliegt. Die Annahme, dass ein Mineral diese Erscheinung hervorrufe, erwies sich als irrig, indem verschieden durchgeführte Reaktionen sowohl auf Nephelin wie auch die Minerale der Sodalithgruppe immer ein negatives Resultat zu Tage brachten. Ob daher die Erscheinung mit dem bei den Basalten in jüngster Zeit so oft beschriebenen Sonnenbrand**) zusammenhänge, ist mehr als zweifelhaft. Möglicherweise liegt hier das

*) Rosenbusch, Mikrosk. Physiogr. der gesteinsb. Mineralien. 3. Aufl. pag. 493.
**) Rinne, Gesteinskunde, pag. 119.

Stadium der beginnenden Verwitterung vor. Bei raschem Verlaufe derselben gewinnt das Gestein dann den Charakter einer kokkolithartigen Struktur; es besteht dann aus lauter, kleinen, rundlichen Polyedern von wenigen Millimetern Durchmesser, welche jede technische Verwendbarkeit ausschliessen.

Am Schlusse meiner Arbeit angelangt, erfülle ich eine angenehme Pflicht, wenn ich meinem hochverehrten Lehrer, dem Herrn Prof. Dr. A. Pelikan für die Anleitung in Rat und Tat, sowie auch dem Herrn Assistenten Dr. A. Gareiss für seine Unterstützung, welche er meiner Arbeit angedeihen liess, den wärmsten Dank ausspreche.

Erklärung zur Tafel I.

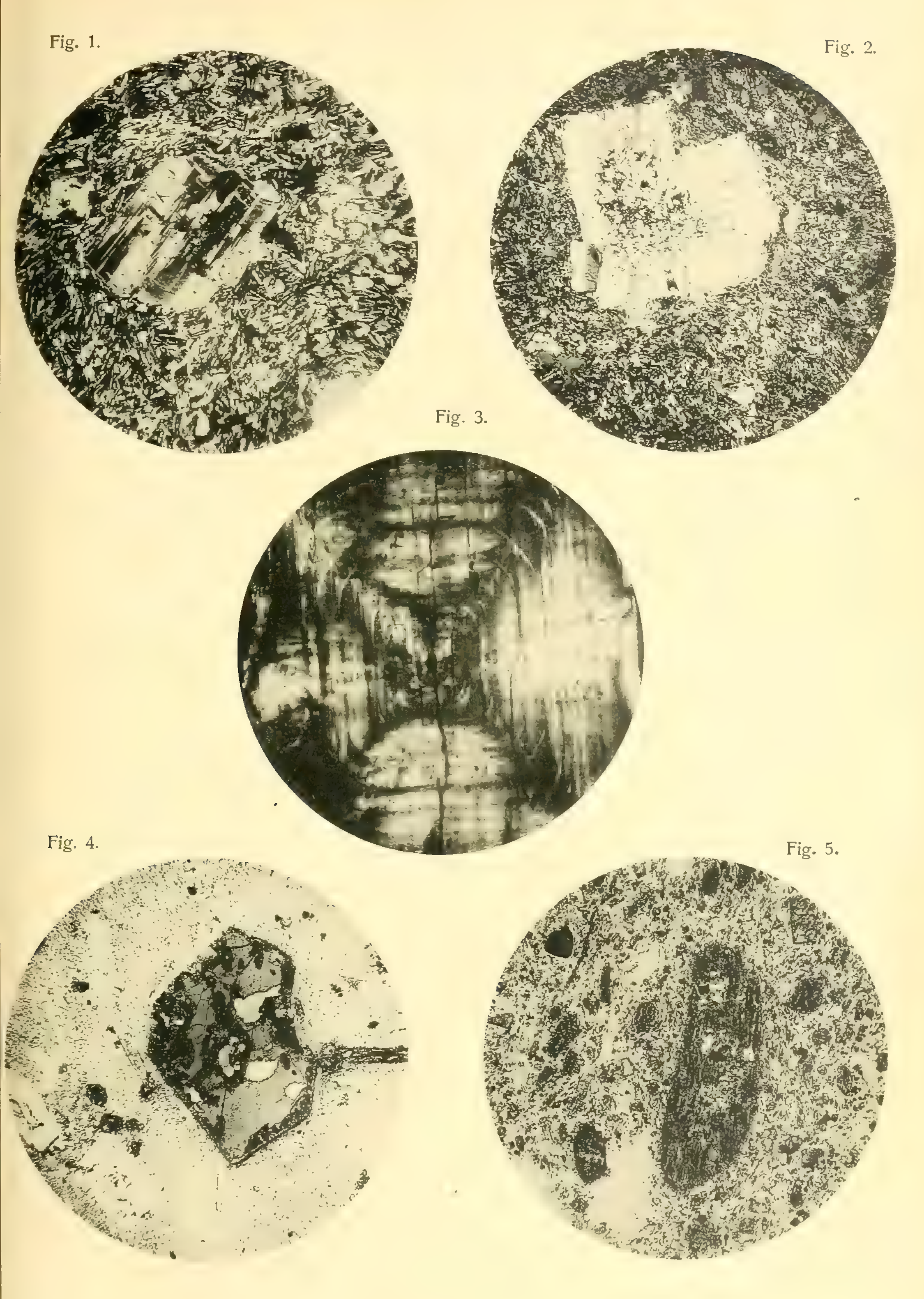
Fig. 1. Struktur des Trachytes vom Tepler Spitzberg. Nik. +

„ 2. Verwitterung des Plagioklaps im Andesit vom Tschebon-Berg; das Centrum des Krystalles ist von Calcit ausgefüllt. Vergl. pag. 18. Nik. +

„ 3. Sanidin mit zonarer Struktur aus dem Trachyt in der Mordloh. Vergl. pag. 13. Nik. +

„ 4. Teilweise resorbierte Hornblende im Andesit vom Tschebon-Berg.

„ 5. Gänzlich resorbierte Hornblende im basaltischen Andesit vom Spitzberg bei Prassles.



Aut. photogr.





BÖHMENS RÄDERTIERE.

MONOGRAPHIE
DER FAMILIE MELICERTIDAE.

VON

Dr. STANISLAV HLAVA,

K. K. SUPPLENTEN IN JUNG-BUNZLAU.

ARCHIV FÜR DIE NATURWISSENSCHAFTLICHE LANDESDURCH-
FORSCHUNG VON BÖHMEN. (**XIII.** BAND, No. **2.**)

PRAG.
KOMMISSIONSVERLAG VON FR. ŘIVNÁČ. — BUCHDRUCKEREI Dr. ED. GRÉGR A SYN.
1908.

BÖHMENS RÄDERTIERE.

MONOGRAPHIE DER FAMILIE MELICERTIDAE.

VON

DR. STANISLAV HLAVA,

K. K. SUPLENTEN IN JUNG-BUNZLAU.

ARCHIV FÜR DIE NATURWISSENSCHAFTLICHE LANDESDURCHFORSCHUNG VON BÖHMEN (BAND **XIII.**, NRO **2.**)



PRAG.

KOMMISSIONSVERLAG VON FR. ŘIVNÁČ. — DRUCK VON DR. ED. GRÉGR A SYN.

1908.



Vorrede.

Unsere Kenntnisse über die böhmischen Rädertiere sind gering: mit Ausnahme des ziemlich armen Verzeichnisses der auf dem böhmisch-mährischen Hochlande aufgefundenen Arten von prof. Petr, haben wir über diese interessante Tiergruppe, der im Auslande soviel Aufmerksamkeit gewidmet wurde, keine ausführlicheren Berichte. Bei Begründung der übertragbaren zoologischen Station erwies sich die Notwendigkeit diese Würmerklasse zu bearbeiten, und wurden daher durch die Herrn prof. Dr. A. Frič und Dr. V. Vávra die Daten zu dieser Arbeit gesammelt. Diese sollte der ehemalige Univ.-Assistent H. Švec durchführen, welcher auch in der populären Zeitschrift „Vesmír“ eine Reihe von kleineren Abhandlungen veröffentlicht hat. Als er aber Prag verliess, blieb die Arbeit unvollendet; da wollte H. prof. Dr. Frič sebst die Arbeit fortsetzen, hat aber mir später diese Aufgabe anvertraut.

Indem ich hier den ersten Teil der Monographie der Öffentlichkeit vorlege, halte ich es für meine Pflicht folgendes zu bemerken: Zuerst war es meine Absicht die Arbeit auf einer möglichst breiten Basis zu begründen und nicht nur ausführliche Anatomie der einzelnen Familien, sondern auch die Systematik aller bekannten Arten zu bringen. In dieser Richtung habe ich auch anfänglich gearbeitet. Später war ich genötigt von diesem abzusehen und zwar teils der kurzen Zeit halber, welche mir zur Bearbeitung ausgemessen war, teils auch deswegen, weil eine solche Arbeit sich dem Rahmen der im Archiv veröffentlichten Arbeiten entzieht. Ich übergebe hier also nur die Monographie der in Böhmen bekannten Arten; damit aber eine Uebersicht über alles, was auf diesem Gebiete bekannt ist, möglich wäre, veröffentliche ich das Verzeichniss aller bisher beschriebenen Arten mit dem Hinweise auf die nötigste Literatur und die Tabellen zu deren Bestimmung. Das System, welches ich für das natürlichste halte, und welches ich auch mit geringen Modifikationen verfolge, ist jenes von Wesenberg-Lund. Die Ursache dass ich mit seiner letzten Ordnung beginne, liegt darin, dass ich besonders auf diese meine Aufmerksamkeit konzentrirt habe. Sonst werde ich aber seine Einteilung beibehalten. Den allgemeinen Teil lasse ich am Ende dieser Monographie folgen.

Die Abbildungen, sofern nichts näheres angegeben, sind Originale, die grösstenteils nach den Präparaten gezeichnet sind, von denen ein bedeutender Teil

in der zoologischen Station zu Poděbrad gewonnen wurde. Es war mir nicht möglich überall Originalabbildungen beizuschliessen, und zwar teils, weil mir einige Arten während der Arbeit nicht vorgekommen sind, teils auch deswegen, weil einige Clichées schon fertig waren, und diese ich unnötigerweise nicht ändern wollte.

Schliesslich ist es mir eine angenehme Pflicht dem H. Charles F. Rousselet in London, der mir mit freundlicher Bereitwilligkeit viele hier nicht erreichbare Bücher verschafft hatte, meinen besten Dank auszusprechen. Ebenso danke ich den Herrn prof. Dr. A. Frič für materiellen Beistand und Dr. V. Vávra für freundliche Ratschläge und Verschaffung vieler Bücher.

Prag, im März 1904.

St. Hlava.

Systematische Uebersicht der Rädertiere.

(Nach Wesenberg-Lund.)

	Ordnung	Unterordnung	Familien
Digononta	I. Ordnung: Bdelloida. Fam.: Philodinidae, Adinetidae.		
	II. Ordnung: Seisonacea. Fam.: Seisonaceae.		
Monogononta.	III. Ordnung: Notommatida	Unterordnung: Notommatina	Notommatidae, Synchetidae
		„ Rattulina	Rattulidae, Dinocharidae
		„ Euchlanina	Salpinidae, Euchlanidae, Coluridae
		„ Notopsina	Notopsidae, Asplanchnidae, Apsilidae
	IV. Ordnung: Brachionida	„ Brachionina	Hydatinidae, Brachionidae
		„ Microcodina	Microcodidae, Flosculariidae
	V. Ordnung: Melicertida		Melicertidae, Pedalionidae, Pterodinidae

Ordnung: Melicertida.

Räderfläche terminal mit scharf abgesetztem Randcilienkranze *(Trochus)* und hinter ihm mit innerem Cilienkranze *(Cingulum)*. Zwischen beiden Cilienkränzen eine gut ausgeprägte bewimperte Rinne, hinter der Mundöffnung häufig bewimperter Lappen („die Lippe" bei Melicertidae).

Mundöffnung excentrisch.

Kiefer malleo-ramati.

Rumpf nicht segmentirt, ohne Panzer.

Der Fuss ist gewöhnlich nicht scharf vom Rumpfe abgesetzt, oder fehlt überhaupt.

Die vorderen Tentakeln fliessen immer in eine unpaare Dorsaltentakel zusammen. Seitliche Ventraltentakeln entwickelt.

Hieher gehören drei Familien:

1. *Melicertidae.*
2. *Pedalionidae.*
3. *Pterodinidae.*

Familie: **Melicertidae**.

Erwachsene Weibchen entweder festgesetzt oder freischwimmend, grösstenteils Schutzfutterale bauend. Das Futteral der hieher gehörigen Formen, die sich häufig in Kolonien vereinigen, ist gallertartig, entweder von unbestimmter Form oder röhrenförmig, bei den festsitzenden Arten oft aus Kügelchen zusammengesetzt, welche entweder aus fremdem Material oder aus eigenen Exkrementen bestehen; zu deren Bildung ist ein Teil des Räderorgans adaptirt. Der Fuss, der nicht vom Rumpfe abgesetzt ist, endigt in eine Anheftplatte oder in einen Anheftbecher oder auch bloss in eine stumpfe Spitze.

Cutikula ist sehr dünn, hyalin und nicht segmentirt, entweder ganz glatt oder schwach längsrunzelig; selten läuft sie in hyaline Dornen *(Megalotrocha spinosa Thorpe)* aus. *Hypodermis* ist durch ein sehr flaches Syncytium gebildet, dessen Plasma bei den Erwachsenen fast gänzlich reduzirt und nur rings um die Kerne ein wenig angehäuft ist. Nur im Fusse ist die Hypodermis höher, indem sie hier die Funktion der Drüsen hat. Bei jungen Exemplaren ist die Hypodermis auf ganzem Körper sehr gut sichtbar.

Das Futteral ist durch Gallerte gebildet, welche bei Einigen gering, formenlos, bei anderen röhrenförmig, kompakt und scharf begränzt ist; bisweilen ist sie quergerunzelt *(Limnias annulatus Bail.)* Die Gallerte ist entweder farbenlos, oder weisslich, gelb bis rötlich. An der Bildung des Futterals nehmen bei jungem Tiere die Fussdrüsen teil; diese reduzieren sich jedoch später bedeutend. Wie dann die Gallerte entsteht, ist nicht bestimmt bekannt. Das Futteral vergrössert sich grösstenteils dadurch, dass sich auf die Gallerte fremde Körperchen

aufsetzen; bei Oecistes pilula und Melicerta Janus sind es eigene kugelförmige Exkremente, welche das Tier im Intestinum bildet und am Rande des Futterals aufsetzt.

Sehr künstlich ist das Futteral bei den Arten *Melicerta ringens* und *conifera*, bei welchen es aus in eine regelmässige Röhre geordneten Kügelchen zusammengesetzt ist. Diese bildet das Tier in besonderer Abteilung des Räderorgans und zwar in einem Grübchen aus Partikeln, welche infolge des Wirbelns der Cingulumwimpern herbeigeführt werden.

Der Körper hat die Form eines umgekehrten Kegels, dessen Basis der Krone, die Spitze dem Fusse entspricht.

Die Krone is kreisförmig, herzförmig, nierenförmig, zwei-, vier- oder achtlappig. Sie ist mit zwei parallel laufenden Wimperreihen versehen (Fig. 1. A, B) — mit einer aüsseren am Rande (*Trochus* = principally wreath Hudson's (*tr*) und mit einer inneren (*Cingulum* = secondary wreath) (*cg*) — welche in den meisten Fällen sich verbinden und zwar entweder auf der Dorsal- oder auf der Ventralseite (bei den Gattungen Conochilus und Conochiloides). Dort, wo beide Wimperkränze sich verbinden, ist also das Räderorgan durch einen Zwischenraum (*m*) unterbrochen, welcher jedoch in einigen Fällen gänzlich reduziert ist, so dass Trochus und Cingulum zwei vollständig geschlossene Kreise vorstellen. Die Wimpern des Trochus sind viel länger als diejenigen des Cingulums. Zwischen beiden Wimperkränzen läuft parallel mit dem Kronenrande eine mit kurzen Wimpern versehene Rinne. Dort, wo die Rinne in die Mundöffnung übergeht, liegt auf jeder Seite ein lippenförmiger Ausläufer, der stets in reger Bewegung sich befindet und die Stärke des die Nahrung herbeibringenden Stromes reguliert. (Fig. 24. *vk.*)

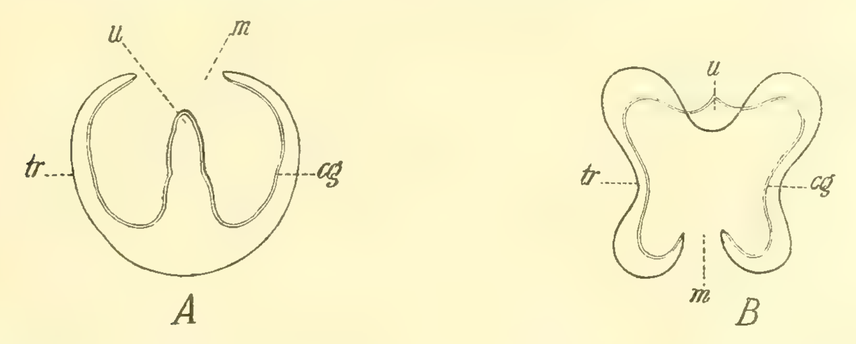


Fig. 1. Schema des Räderorgans: A. Unterfamilie *Conochiloidinae* B. Unterfamilie: *Eumelicertinae*. *tr* = Trochus, *cg* = Cingulum, *u* = Mundöffnung, *m* = dorsaler resp. ventraler Zwischenraum.

Die Mundöffnung liegt auf der Ventralseite zwischen den beiden Wimperkränzen. Hinter der Mundöffnung, knapp an dem Cingulum befindet sich bei den *Melicerta*-Arten ein besonderer bewimperter Ausläufer in der Form einer viereckigen Platte sog. „Lippe" und unter demselben eine von dem übrigen Räderorgane abgesonderte Wimpergrube, welche mit einer Drüsde versehen ist (Fig. 24. *p*, *jk*). Durch ihr Sekret werden fremde, herbeigeführte Partikeln zusammengeklebt und

bei *Melicerta ringens* und *conifera* bilden sich jene Kügelchen, von denen die Röhre zusammengesetzt ist. Bei anderen Arten, wo die Röhre nicht durch Kügelchen gebildet ist, so zum Beispiel: bei *Oecistes longicornis Davis* werden in der Grube, welche nur unvollkommen entwickelt ist, Partikeln von fremden Körpern in einen unregelmässigen Klumpen zusammengeklebt; diesen befestigt das Tier durch das Andrücken der Lippe auf den Futteralrand.

Bei anderen Gattungen ist diese Lippe mehr oder weniger reduziert, sowie auch jene Kügelchen bildende Grube. Dieselbe ist jedoch wenigstens durch die Anwesenheit einer Drüse angedeutet. Beide fehlen bei den Gattungen *Conochilus* und *Conochiloides*, was neben der Anordnung des Räderapparates, der Lage der Mundöffnung und teils auch neben der Einrichtung des Exkretionsapparates auf ihre ziemlich grosse Verschiedenheit von anderen Gattungen hinweist; aus diesen Gründen teile ich diese Familie in zwei Unterfamilien: Conochiloidinae und Eumelicertinae.

Lippe und Grube entstehen embryonal (v. pag. 19.) aus einer viereckigen bewimpeter Platte, welche knapp an dem Cilienkranze liegt. Diese Platte (*depression ventral Joliet*), erklärt *Joliet**) als ursprüngliches Räderorgan, wie wir es bei der Gattung Proales finden; gegen diese Erklärung stellen sich *Plate***) und *Zelinka****). Dieser hält sie für den Rest „der von Turbellarien überkommenen allgemeinen Bewimperung der Haut." In der letzten Zeit schliesst sich *Wesenberg* der Meinung Joliet's an.†)

Was das gegenseitige Verhältniss des Cingulums und Trochus betrifft, so sind zwei Modifikationen zu unterscheiden: bei der Unterfamilie *Eumelicertinae* ist das Cingulum unter den Trochus verschoben; bei der zweiten Unterfamilie Conochiloidinae läuft das Cingulum grösstenteils in gleicher Höhe mit dem Trochus, dann aber auf der Dorsalseite etwa dort, wo die Augen liegen, biegt es zur Ventralseite ein und steigt erheblich zur Mundöffnung empor.

Das Räderorgan ist häufig stark geneigt und zwar bei der Unterfamilie *Eumelicertinae* auf die Dorsal-, bei *Conochiloidinae* auf die Ventralseite.

Der Fuss ist lang, nicht zurückziehbar; von dem Rumpfe ist er nie scharf abgesetzt, sondern übergeht in denselben allmählich. Seine Spitze ist entweder stumpf, oder mit einer becherförmigen Vertiefung oder schüsselförmigen Platte, welche sich auf einem längeren oder kürzeren Stief befindet (Fig. 2.), versehen. Der

*) Monographie des Melicertes. Arch. Zool. exp. et gener. Tom. I. ser. 2. 1883. p. 204, wo er sagt: „Je crois pouvoir conclure — —, que la depression ventrale des Melicertes représente l'organ rotateur primitiv, tel, à peu près, qu'il se trouve realisé dans le genre Diglena et composé simplement d'une surface ciliée en forme d'ellipse allongée s'étendant depuis le sommet de la tête jusque vers le tiers de la surface ventrale, c'est à dire bien au dessous de la bouche."

**) Beiträge zur Naturg. der Rotatorien. Jenaische Zeitch. f. Naturw. Bd. 19. 1886 p. 90.

***) Studien über Rädertbiere. Zeitsch. f. wis. Zool. Bd. 53. 1892, p. 145.: „Dass dieses Wimperfeld mit dem Räderorgan nichts zu tun hat, ist durch die Embryologie der Melicertiden hinreichend festgestellt, indem sich dasselbe ganz unabhängig von der ventralen Depression anlegt."

†) Danmarks Rotifera. Videnskab. Meddel. fra den naturhist. Forening i Kjobenhavn for Aaret 1899. p. 59. „Jeg formoder, i Overenstemmelse med *Joliet*, at dette Fimrefeld er identisk med fimreskiven hos *Proales*, og at netop Udviklinghistorien stotter den Anskuelse, at *Proales* Fimreskive er det primaere Hjulorgan."

Fuss fungiert hier nicht als Bewegungsorgan, sondern dient zum Zurückziehen des Tieres in das Schutzfutteral im Falle der Gefahr. Das Zusammenziehen des Fusses besorgen die Längsmuskeln. Der Fuss ist entweder ungegliedert, oder nur quergerunzelt.

Die Fussdrüssen sind bei erwachsenen Individuen mehr oder weniger reduziert. Wenn wir junge Individuen untersuchen, so finden wir immer deutlich entwickelte Fussdrüssen. Der Fuss ist bei ihnen stets kürzer als bei den Erwachsenen und am Ende mit einem Wimpernbüschel versehen; dieser dient zur Anheftung, wenn das Tier sich festsetzt oder die einzelnen Individuen sich in Colonien vereinigen. Die Hypodermalzellen sind mächtig entwickelt. Wenn das Tier sich festgesetzt hat und die Gallerte ausgeschieden ist, so reduziert sich die Fussdrüsse bis auf geringe Reste, und es ist dann oft ziemlich schwer sie zu finden.

Dort, wo nur wenig Gallerte ausgeschieden wird, sind die Drüsen am Ende des Fusses als eine Reihe von einigen übereinander gelegenen Zellen entwickelt (vide Megalotrocha). Das Plasma dieser Zellen ist feinkörnig, Nukleus gross mit deutlichem Nukleolus. Bei *Lacinularia* ist die Fussdrüse als besonderes, herzförmiges, unter dem Darmkanal gelegenes Gebilde entwickelt. Sie ist durch Syncytium gebildet, und geht in einen langen, schmalen, röhrenförmigen Kanal über, welcher am Ende des Fusses ausmündet. Bei *Conochiloides natans Seligo* finden wir neben den drüsigen Zellen am Ende (Fig. 4. *žn.*) noch besondere Zellen (*žb*) unter der Hypodermis und zwar etwa von der Fussmitte, welche auch zu den Fussdrüssen zu zählen sind.



Fig. 2. Fussspitze von **A**) *Lacinularia socialis Ehbg*, **B**) *Oecistes mucicola* Kel. Vergr. 350/1.

Es muss besonders der drüsigen Zellen bei der Gattung Megalotrocha erwähnt werden, welche entweder unter der Analöffung oder in dem hinteren Fussdrittel liegen. Sie sind verhältnismässig klein, gewöhnlich drei in einer Gruppe und münden auf einem kleineren oder grösseren Hügel durch eine kleine Öffnung aus. Ihr Sekret dient zum Festkleben der Eier auf diesem Hügel (*ovifer*). Ähnliche Bedeutung haben vielleicht auch vier drüsige Zellen unter der Fussdrüse bei Lacinularcia, welche *Leidig* als Nervenzellen erklärt hat.

Muskeln. Nach Zelinka lassen sich zwei histologisch verschiedene Muskelarten unterscheiden und zwar: Hautmuskeln und die Muskeln der Leibeshöhle. Die Muskeln der Leibeshöhle bestehen aus einem Centralzylinder von kontraktiler Substanz und aus einer peripheren Schicthe von feinkörnigem Protoplasma, welches am meisten glatt ist, bisweilen aber (*Conochilus, Melicerta*) auch feine Querstreifung

ausweist. Die Längsmuskeln laufen von der Fussspitze bis zur Krone, wo sie inseriren und dienen zum Zusammenziehen der Krone und des Rumpfes. Es sind vier Paare dieser Muskeln entwickelt: zwei auf der Dorsal- und zwei auf der Ventralseite. Nur *Valentin**) gibt bei *Lacinularia socialis* drei Paare an. Bei *Lacinularia striolata* gibt aber *Shephard***) vier Paare an, und ich selbst habe bei anderen Gattungen immer nur vier Paare gefunden; es scheint also, dass diese Zahl für alle Gattungen dieser Familie konstant ist.

Die Hautmuskeln sind aus parallel laufenden Fibrillen zusammengesetzt; diese Struktur lässt sich hier aber schwer verfolgen, da diese Muskeln sehr eng sind. Die Zahl der Quermuskeln ändert sich je nach den Arten; nur die Zahl der Längsmuskeln ist konstant, und zwar findet man zwei Paare, welche ähnlich den Längsmuskeln der Leibeshöhle verlaufen: je ein Paar auf der Ventral- und Dorsalseite. Dieses gibt gewöhnlich noch ein Ästchen zur Analöffnung.

Nervensystem. Das Hirnganglion liegt dorsal über dem Pharynx. Von oben gesehen hat es die Form eines rechteckigen Viereckes, dessen längere Seite quer zur Längsachse des Körpers, die kürzere parallel mit dieser gelegen ist. Im Seitenansicht ist das Ganglion mehr oder weniger birnförmig. Histologisch besteht es aus Ganglienzellen (Fig. 3. 1. *bn*) und aus Punktsubstanz (*ps*). Die Ganglienzellen bilden die äussere Schicht des Gehirns und zwar hauptsächlich die dorsale, in dem hinteren Teil auch die ventrale. Das Plasma der Ganglienzellen ist nur schwach von der Punktsubstanz abgesetzt, so dass man ihre Zahl und Anordnung nur nach den grossen, sich intensiv färbenden Kernen erkennen kann. Wie man auf Querschnitten beobachtet, herscht eine strenge Bilateralsymmetrie nicht nur in der äusseren Form, sondern auch im inneren Bau. Diese Symmetrie zeigt sicht in Anordnung der Ganglienzellen zur kürzeren Achse des Gehirns. Die Punktsubstanz (*ps*) liegt im vorderen Teil des Gehirns ventral, hinten in Folge der oben erwähnten Lage der Ganglienzellen in der Mitte desselben.

Mitten in dem hinteren Teil des Gehirns entspringen zwei Nerven, welche sich zur Dorsaltentakel ziehen. Bei den Arten, wo diese unmittelbar über dem Gehirn liegt, sind sie kurz und liegen dicht nebeneinander, so dass der Eindruck eines einheitlichen Nerven entsteht. In ihrem Verlauf sind sie in einigen Fällen (*Conochiloides natans*) mit einer Nervenzelle versehen (Fig. 4. *Tg.*). Etwa in $^2/_3$ ihrer Länge trennt sich ein Nerv ab, welcher die Kiefermuskeln inervirt. (*Tf_2*). Beiderseits des Gehirns ensteht ein Nerv, welcher sich zur Ventralseite zieht, um sich bald in zwei Äste zu teilen; der eine inerviert die Ventraltentakeln und entspricht wahrscheinlich dem Nervus ventralis der Philodineen, der zweite, den man nach seinem Verlauf und Inervation einzelner Organe als Nervus latelaris bezeichnen muss, zieht sich der ganze Länge des Körpers nach und tritt in den Fuss ein, wo er in den Fussdrüsen endet. Ausserdem inerviert er auch die Haut- und Leibeshöhlenmuskeln, Exkretionssystem und Ovarium. Die Nervenendigung in

---

*) Notes concerning the Anatomy of certain Rotifers. Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. VI. Vol. VIII. 1891, p. 39. tab. V. fig. 9.

**) A new Rotifer, Lacinularia stritolata, with note on L. pedunculata. Proc. Roy. Soc. Victoria 1899. Vol. XII. p. 28.

den Muskeln geschieht so, dass der Nerve in eine kleine plasmatische, mit dem Kern versehene Pyramide eintritt; diese ist ein Rest der Muskelzelle. (Fig. 3, 3.) Im vorderen Teil des Gehirns entspringt ein wahrscheinlich paarige Nerve, welchen man nur auf Sagittalschnitten beobachten kann; er zieht sich zur Mund-

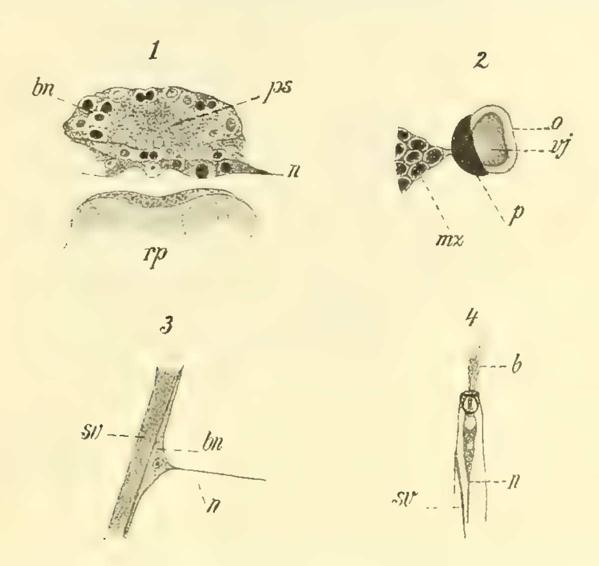


Fig. 3. 1. Querschnitt durch das Gehirn von *Lacinularia socialis Ehbg.* im hinteren Teil. Vergr. Zeiss Imm. *I.* Oc. IV. $^{1034}/_1$ *bn* = Ganglienzellen, *ps* = Punktsubstanz, *n* = Nerv, *rp* = Pharyngealröhre. 2. Auge von *Conochilus volvox Ehbg.* Obj. 8. Oc. IV. vergrössert. *mz* = Gehirn, *p* = Pigment, *vj* = innerer stark licktbrechender Teil des Auges *o* = äussere Hülle. 3. Nervenendigung auf dem Muskel bei *Conochiloides natans* Sel. Vergr. $^{440}/_1$ *n* = Nerv, *bn* = Rest der Muskelzelle, *sv* = Muskel. 4. Ventraltentakel von *Conochiloides natans Sel.* Vergr. $^{200}/_1$. *b* = Sensitivborsten. *sv* = Muskel, *n* = Nerv.

höhle, wo er vielleicht die Zellen des Wimperepithels inerviert. Die Augennerven entstehen beiderseits des Gehirns von seiner Dorsalfläche und sind, falls die Augen entfernt sind, in ihrem Verlauf mit deutlichem Ganglion versehen.

Sinnesorgane. Von diesen sind folgende Organe entwickelt: unpaare Dorsaltentakel, paarige Ventraltentakeln und bei einigen Arten auch paarige Augen.

Die Dorsaltentakel, welche nach bisherigen Beobachtungen nur bei *Conochilus* fehlt, hat gewöhnlich die Form einer knopfförmigen Warze (knopfförmige Tentakel), welche entweder hervorragt oder in einem Grübchen liegt; sie ist in ihrer Anlage paarig. Nur bei der Gattung Cephalosiphon ist diese Tentakel lang röhrenförmig und mit besonderen Muskeln, welche ihre Bewegung ermöglichen versehen. Der Nerve, der die Tentakel inervirt, endigt in eine Zelle, welche einen Büschel von Sensitivborsten trägt.

Die Ventraltentakeln, auch seitliche genannt, liegen gewöhnlich in der Höhe der Magendrüsen und zwar entweder auf der Ventralseite nahe nebeneinander (*Conochilus*, *Conochiloides*, *Lacinularia ismailoviensis Pog.*) oder lateral, oder sind auch ein wenig auf die Dorsalseite verschoben. Sie sind entweder klein, knopf-

förmig und in diesem Falle ragt nur ein Büschel von Borsten hervor, oder röhrenförmig und dann entweder kurz oder lang; solche Tentakeln sind ähnlich wie die Dorsaltentakel bei Cephalosiphon mit Muskeln versehen und zwar mit Längs- und Quermuskeln. Bei den Gattungen *Conochilus* und *Conochiloides* sind sie bei einigen Arten bis in $^2/_3$ oder der ganzen Länge nach verwachsen.

Das Ende der Tentakel ist näpfchenförmig eingestülpt und der Nerve endigt in eine keulenförmige, mit deutlichem Kern versehene Zelle; diese ragt ein wenig in die näpfchenförmige Einstülpung der Tentakel hervor und trägt einen Büschel von längeren und kürzeren, zurückziehbaren Sensitivborsten.

Die Augen sind bei Erwachsenen nur bei einigen Arten entwickelt, bei den anderen fehlen sie gänzlich. Bei Jungen und Männchen sind sie immer und zwar paarig entwickelt. Sie liegen entweder knapp an dem Gehirn oder beiderseits desselben zwischen den Wimperepithelzellen; bei den Männchen befinden sie sich auf einem sich auf der Krone erhebenden Kegel. Falls sie von dem Gehirn entfernt sind, so sind sie mit diesem durch einen kürzeren oder längeren Nervenfaden verbunden. Dieser nimmt seinen Ursprung von der Dorsalfläche des Gehirns. Die Augen sind aus einem Pigment und einem Brechungskörper oder der Linse zusammengesetzt. Das Pigment (Fig. 3. 2. *p*) hüllt die Linse halbkugelförmig um und ist entweder dunkelbraun oder hellrot; die Linse ist kugelförmig und aus zwei Teilen zusammengesetzt: aus einer dünnen äusseren Hülle (*o*), welche das Licht nur schwach bricht und aus einem stark lichtbrechenden Kern (*vj*).

Darm. Die Mundöffnung liegt excentrisch, ventral (Fig. 1. *u*) und zwar entweder unter der Krone (Subfamilie: *Eumelicertinae*) oder auf derselben (Subfamilie: *Conocholoidinae*), wodurch diese den Flosculariidae ähnelt. Das Cingulum sich einbiegend bildet einen dreieckförmigen Raum rings um die spaltförmige Mundöffnung; diese führt in die geräumige, auf den Querschnitten fast dreieckförmige Mundhöhle, welche mit reichlichen Wimpern ausgekleidet ist. Ihre Wände laufen ventral stark zusammen und gehen in die Wände der ziemlich kurzen *Pharyngealröhre* über. Diese ist auf den Querschnitten annähernd elliptisch. Beiderseits der Pharyngealröhre finden wir eine Öffnung, durch welche in dieselbe jene, nieder liegende bläschenförmige Gebilde einmüden, welche man allgemein als Speicheldrüsen bezeichnet (Fig. 5, 1. *vž*). Die Wimpern, welche die Mundhöhle gänzlich auskleiden, sind hier nur auf die Ventralseite und Seitenwände beschränkt. Vor dem Pharynx ist die Röhre durch elastische Vorsprünge verengt; diese reichen bei Conochiloides bis in den Pharynx und sind mit Wimpern versehen. Diese Vorsprünge, welche *Hudson* als Lippen (lips) bezeichnet, dienen zur Untersuchung der Nahrung und zur Regulierung des Zutritts derselben zu den Kiefern.

Die so verengte Pharyngealröhre mündet durch eine kleine Öffnung in den Kaumagen (Fig. 4. *ph.*) (*pharynx*) ein, wo man die Kiefer findet.

Diese sind *Trophi malleoramati.* Die *Unci* (Fig. 5. 3. *u*) sind quadratförmig, ihre äussere Kante ist mit den *Manubrien* (*m*), innere mit den *Rami* (*r*) fest verbunden. Die auf den Unci befindlichen Leisten sind fast parallel und die vorderen reichen mit ihren inneren Enden über die Rami; diese sind ahlenförmig. Öffnen und Schliessen der Rami geschieht in einem Bogen und diese Bewegung üben auch die mit ihnen fest verbundenen Manubrien aus.

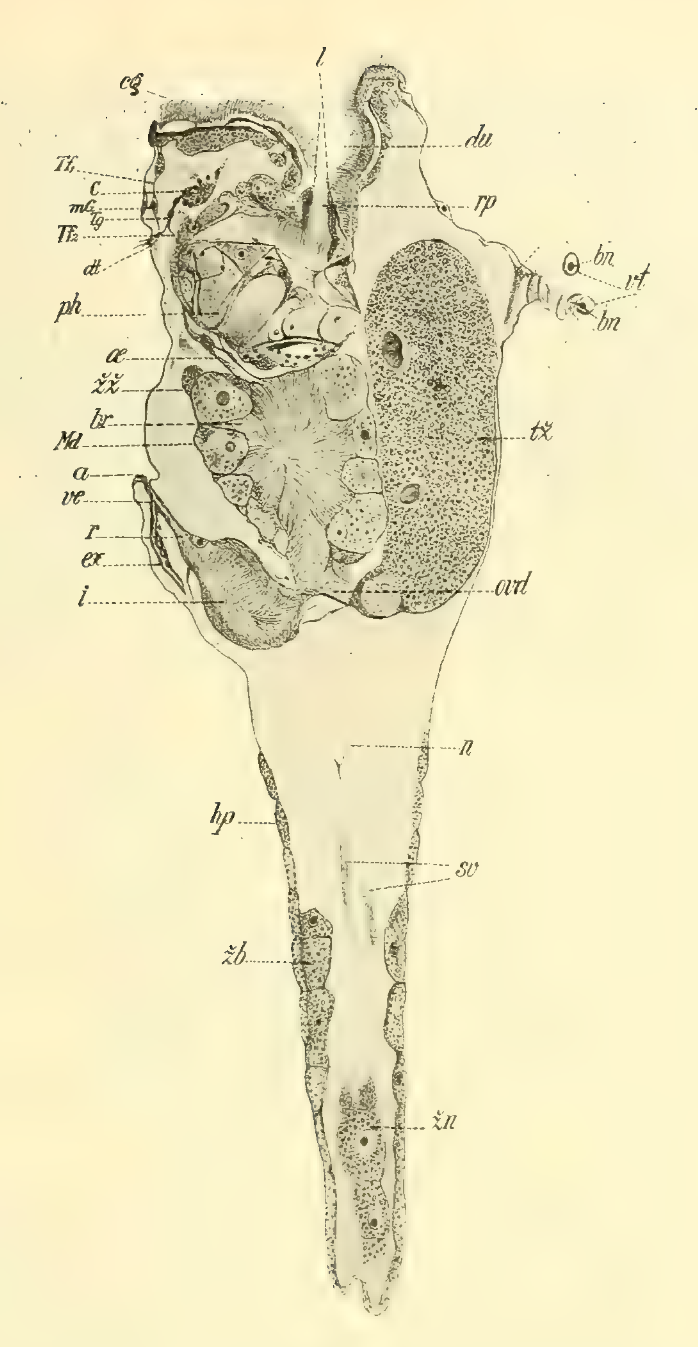


Fig. 4. Sagittalschnitt von *Conochiloides natans* (*Seligo*). Vergr. $^{400}/_{1}$ *du* = Mundhöhle, *l* = die die Pharyngealröhre verengenden Leisten (= Lippen), *rp* = Pharyngealröhre, *ph* = Kaumagen (pharynx), *oe* = Oesophagus, *žž* = ein Teil der Magendrüse, *Md* = Magen, *i* = Intestinum, *r* = Rectum, *a* = After, *C* = Hirnganglion, *Tg* = Ganglion des die Dorsaltentakel besorgenden Nerven, Tf_1 = Nervenfaser zum Räderepithel, *mG* = Medianganglion, Tf_2 = Nervenfaser zu den Kiefern, *dt* = Dorsaltentakel, *vt* = Ventraltentakeln, *bn* = Nervus ventralis, *n* = Nerve zu den Fussmuskeln, *tž* = Dotterstock, *ovd* = Eileiter, *ex* = vereinigte Exkretionskanäle (= kontraktile Blase), *ve* = deren Einmündung in den Enddarm, *sv* = Leibeshöhlenmuskeln, *hp* = Hypodermis, *žb* = drüsige Zellen unter der Hypodermis, *žn* = Fussdrüse, *cg* = Cingulum.

Die Kiefer liegen schräg und zwar so, dass das Fulcrum (*fm*) ventral im Vorderteile des Pharynx unter der Pharyngealröhre liegt. Infolge dieser Lage der Kiefer gelangt das Futter zuerst zu den vorderen, vorspringenden Leisten der Rami (sog. Zähnen), welche es ergreifen und das Entweichen verhindern.

Der Pharynx ist dreilappig ; Manubrien liegen in den Seitenlappen. Seine Wände sind an der Mündung der Pharyngealröhre verhältnissmässig dünn, ventral an dem Oesophagus aber dick, und färben sich intensiv; hier findet man auch zahlreiche, symmetrisch angeordnete Kerne, welche an jene des Gehirns erinneren und dem *Ganglion suboesophageale* gehören. Die Wimpern findet man nur in der Dorsalpartie des Pharynx und zwar am Anfang auf einer ziemlich breiten Fläche; näher zum Oesophagus sind sie spärlicher und endlich nur auf ein Zäpfchen beschränkt. Am Anfang des Pharynx können wir auf Dorsalseite einige einzellige Drüsen beobachten.

Das Schliessen der Kiefer besorgen die auf der Dorsalseite des Pharynx gelegenen Muskelfibrillen. Sie verlaufen quer zu der Längsachse der Kiefer und befestigen sich auf Manubrien; in einer besonders dicken Schicht sind sie vorn des Pharynx entwickelt. Als Antagonisten, welche das Öffnen der Kiefer besorgen, wirken ventral gelegene Fibrillen, welche sich von dem proximalen Ende der Manubrien zum Fulcrum hinziehen.

Vorn seitlich am Pharynx finden wir auf der Ventralseite zwei bläschenförmige Gebilde, welche man als Speicheldrüsen (*salivary glands* Hudson, *salivary receptacles* Vallentin) bezeichnet. Ihre Wände sind verhältnissmässig dünn, das spongiöse Plasma liegt nur an den Wänden und enthält spärliche Kerne. Von der Pharyngealhöhle sind sie nur durch eine dünne Membran getrennt. Ihre Höhle ist mit einer durchsichtigen, klaren Flüssigkeit gefüllt, so dass man die durchschimmernden Kiefer sehen kann. Ihr Ausführgang in den Pharynx war nicht gefunden, sofern ich aber auf den Querschnitten von *Conochiloides* beobachten konnte, es scheint, dass sie in die Pharyngealröhre einmünden. (Fig. 5. 1. *vž.*)

Aus dem Pharynx geht das Futter durch *Oesophagus* in den geräumigen Magen über. *Oesophagus* (Fig. 4. *oe*) beginnt auf der Dorsalseite des Pharynx gegenüber das distale Ende der Kiefer; es ist das eine kürzere oder längere dünnwandige Röhre, welche innen mit kurzen Wimpern ausgekleidet ist.

Der Magen (Fig. 4. *Md*) ist sackförmig und von oben gesehen annähernd walzen- oder spindelförmig; bei der Gattung Conochilus ist er durch eine seichte Rinne in zwei Hälfte geteilt. Seine Wände sind dick und aus grossen mit deutlichen Kernen versehen Zellen gebildet. Das Plasma dieser Zellen enthält zahlreiche Vakuolen. Die Darmhöhle ist mit zahlreichen, langen Cilien ausgekleidet.

Am Vorderende des Darms finden wir seitlich zwei ei- oder kugelförmige *Darmdrüsen*. Diese sind syncytiale Gebilde. mit deutlichen Kernen; ihr Plasma ist spongiös. Sie liegen den Magenwänden dicht an und münden in die Magenhöhle durch ziemlich weite Öffnungen zwischen zwei Magendarmzellen. (Fig. 5. 2. *vž.*)

Auf dem distalen Ende ist der Magen stark dorsoventral verengt und geht in das *Intestinum* über; dieses ist gegen das Vorderende des Körpers gebogen und ist annähernd eiförmig. Seine Wände sind viel dünner als die des Magens und seine Höhle ist auch mit reichlichen Wimpern ausgekleidet. Einige Arten bilden

im Intestinum aus Exkrementen kugelförmige Gebilde, von denen dann das Futteral gebaut wird. Zwischen dem Magen und Intestinum findet man bei *Melicerta ringens* eine Gruppe von birnförmigen Zellen, deren Bedeutung unbekannt ist. Ähnlich bei *Lacinularia* und *Megalotrocha* finden wir seitlich an dem Magen An-

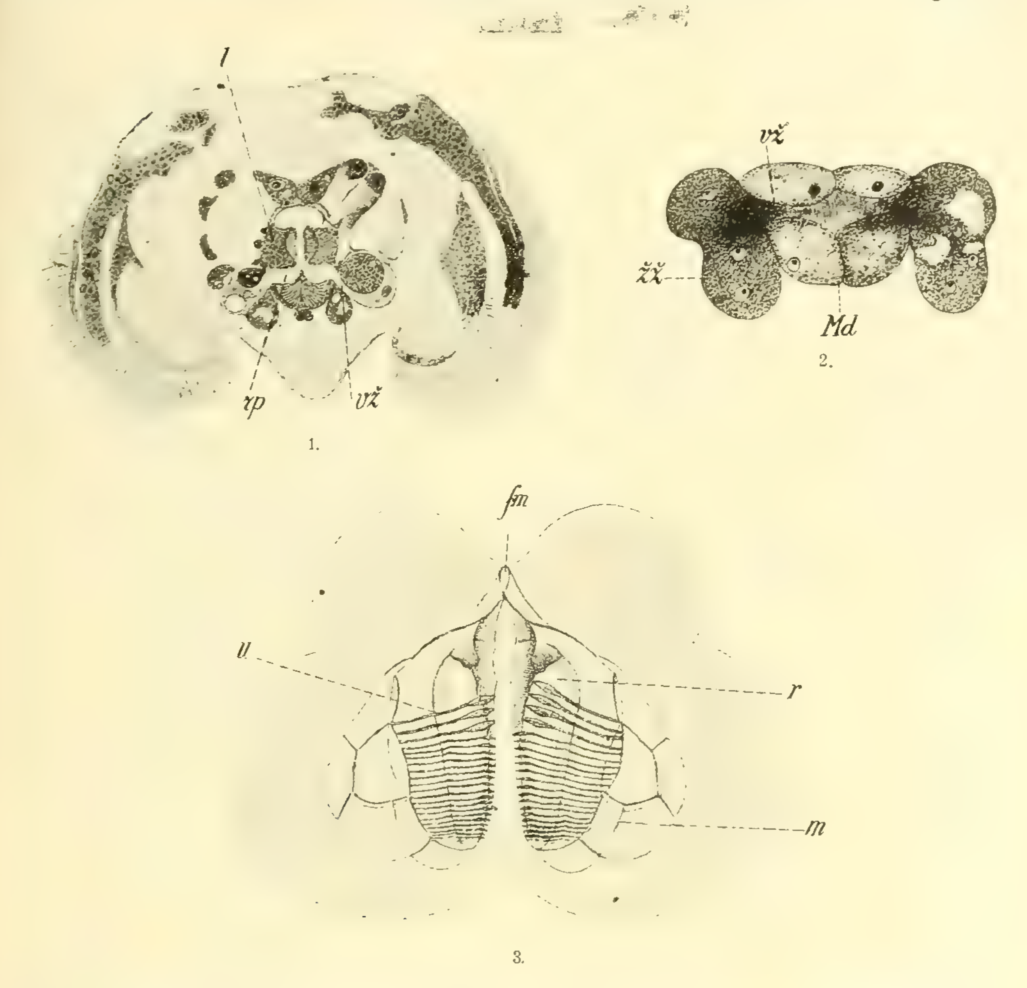


Fig. 5. A. Querschnitt der Krone von *Conochiloides natans Sel.* Vergr. $^{450}/_{1}$ *rp* = Pharyngealröhre, *vž* = Ausführgang der Speicheldrüse, *l* = Leiste (Lippe). **B.** Querschnitt des Magendarms von *Lacinularia socialis Ehbg.* Vergr. $^{550}/_{1}$ *Md* = Magendarm, *žž* = Magendrüse, *vž* = deren Einmündung in den Magendarm. **C.** Kiefer von *Lacinularia socialis Ehbg.* Vergr. Zeiss Imm. I. Oc. IV. $^{1034}/_{1}$ *fm* = Fulcrum, *r* = Ramus, *u* = Uncus, *m* Manubrium.

hänge, weche *Ehrenberg* als *Coeca* bezeichnet hat; sie sind Gruppen von übereinander gelegenen Zellen, welche mit deutlichen Kernen versehen sind. Irgend eine Ausmündung dieser Gebilde in den Magen war nicht gefunden.

Der letzte Teil des Verdauungskanals ist das *Rectum* (Fig. 4. *r*); es ist eine kürzere oder längere dünnwandige und enge Röhre. Es verläuft direkt zur

Analöffnung und ist mit kurzen Wimpern ausgekleidet; dicht vor dem After mündet in dasselbe das unpaare Ende des Exkretionssystems.

Die Afteröffnung (*a*) liegt auf einem kleinen, durch die Falte der Haut gebildeten Vorsprunge und ist bei einigen Arten bis in die Höhe der Kiefer verschoben.

Exkretionssystem. An diesem (Fig. 6. A—C) lassen sich zwei Teile unterscheiden: der paarige Hauptstamm (*hs*) und die paarige Kapillarröhre (*kr*). Die Wände des Hauptstammes sind dick und durch Syncytium gebildet; ihr Plasma ist spongiös, häufig mit zahlreichen Vakuolen und enthält bisweilen zerstreute glänzende Körnchen. Die Hauptstämme bilden vorn ein oder zwei Geflechte (w_1, w_2), welche beiderseits des Pharynx liegen; sie tragen nie seitenständige Flimmerlappen, höchstens findet man im Inneren einzige Treibwimpern (*tv*) und zwar nur bei den grösseren Arten (*Lacinularia*, *Megalotrocha*). Unter dem Intestinum vereinigen sich die beiden Hauptstämme in einen einheitlichen Teil, welcher der kontraktilen Blase anderer Rädertiere entspricht. (Fig. 4. *ex.*) Die Kontraktionen dieser Partie habe ich nicht gesehen, entweder dass sie gering sind oder überhaupt nicht stattfinden. Die Funktion der kontraktilen Blase nimmt bei *Conochilus* und *Conochiloides* das Ende des Enddarmes über; Dilatationen dieses Teiles besorgt ein kurzer Muskel, welcher quer beiderseits der Afteröffnung verläuft. Die Ausmündung des Exkretionssystems in den Enddarm geschieht kurz vor dem After (Fig. 4. *ve*). Bei *Lacinularia socialis* gibt *Vallentin**) eine selbständige Mündung nach aussen dicht unter dem After an; wie ich selbst auf den Sagittalschnitten kontrollirt hatte, geschieht auch hier die Ausmündung normalweise in den Enddarm.

Parallel mit diesem Hauptstamm zieht sich eine enge Röhre, welche ich als *Kapillarröhre* bezeichne und diese trägt die Flimmerlappen (Fig. 6. *kr.*). Die Kerne finden wir in ihren Wänden nur dort, wo das Röhrchen zum Flimmerlappen sich abzweigt. Diese Kapillarröhre ist auf den Hauptstamm durch Bindegewebszellen, welche am deutlichsten bei *Megalotrocha* zu sehen sind, befestigt. Ihre Ausmündung in den Hauptstamm geschieht im oberen Geflechte dieses und ist häufig ziemlich schwer zu finden (e_1). Bei *Melicerta*, *Megalotrocha*, *Lacinularia* und wahrscheinlich bei der ganzen Unterfamilie *Eumelicertinae* zieht sich die Kapillarröhre von dem fünften Flimmerlappen hinab und mündet zum zweitenmal in den Hauptstamm (e_2) und zwar dort, wo sich die beiden Aeste dieses in den einheitlichen Teil vereinigen. Bei der Unterfamilie *Conochiloidinae* reicht die Kapillarröhre nur in die Höhe der Magendrüse, mündet hier aber nicht in den Hauptstamm, so dass nur eine einzige Ausmündung in denselben stattfindet. Bei *Lacinularia* und *Megalotrocha* sind die Kapillarröhren der rechten und linken Seite in der Krone durch eine Querkommissur, welche sich bogenförmig über das Gehirn zieht, verbunden. In der Mitte dieser Querkommisur finden wir stets zwei symmetrisch gelegene Zellen mit deutlichen Kernen.

Die Flimmerlappen sind bei der Unterfamilie *Eumelicertinae* in Fünfzahl auf jeder Seite entwickelt; bei *Conocholoidinae* fand ich bei *Conochiloides natans* ebenso fünf Flimmerlappen auf jeder Seite, für *Conochilus* gibt *Plate* sechs. *Bedwell*

*) L. c. p. 46. tab. V. fig. 13.

vier Flimmerlappen auf jeder Seite. Es scheint aber, dass auch hier die Fünfzahl erhalten bleibt. Die Lage der Flimmerlappen ist folgende: der eine befindet sich etwa in der Höhe des Afters, der zweite in der der Magendrüse und die übrigen drei

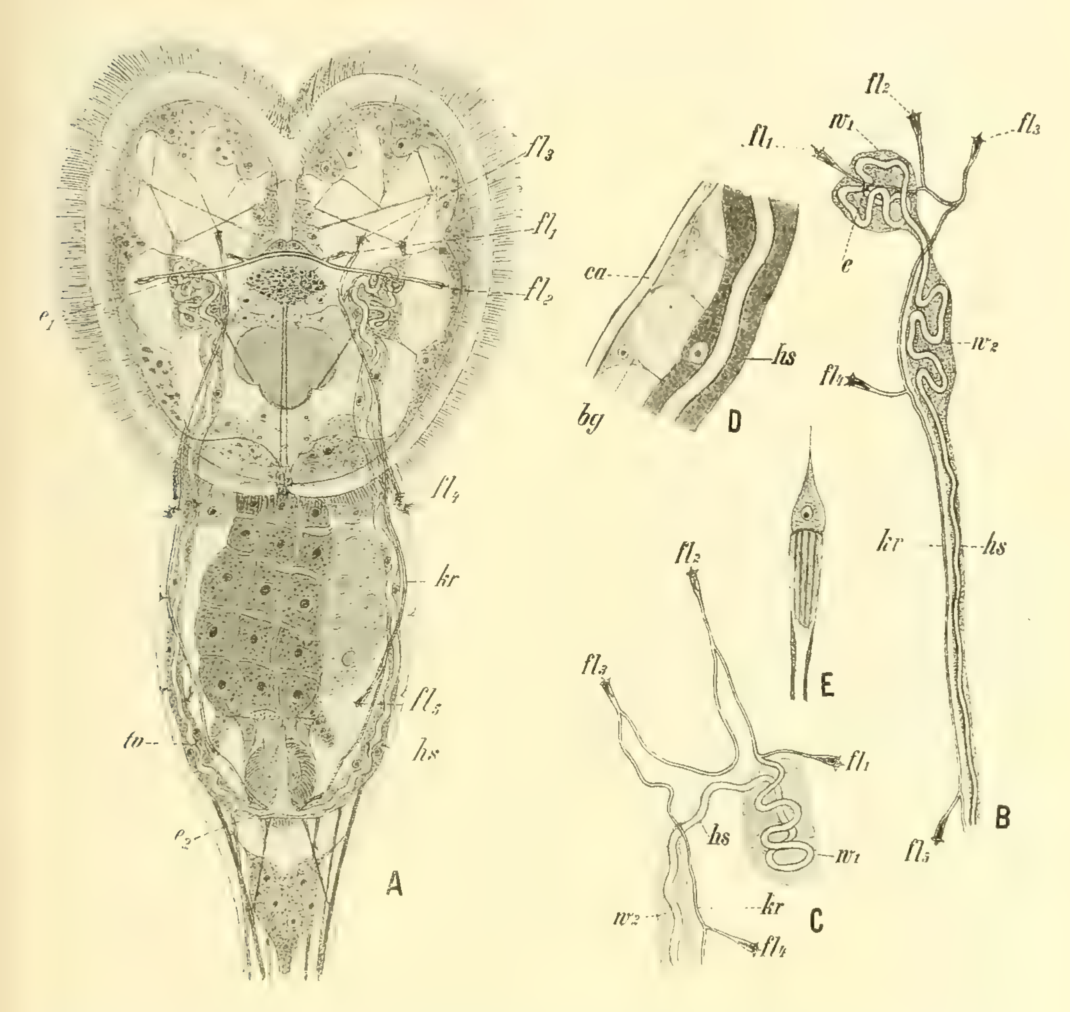


Fig. 6. Exkretionssystem von **A.** *Lacinularia socialis Ehbg.* Vergr. $^{200}/_{1}$. **B.** *Melicerta ringens Schrank.* Vergr. $^{300}/_{1}$. **C.** *Limnias ceratophylli Schrank.* Vergr. $^{500}/_{1}$. *hs* = Hauptstamm, *kr* = Kapillarröhre e_1, e_2 = deren Einmündung in den Hauptstamm, fl_{1-5} = Flimmerlappen, *tv* = Treibwimper, w_1, w_2 = Geflechte des Hauptstammes. **D.** *Megalotrocha alboflavicans Ehbg.*. *hs* = Hauptstamm, *ca* = Kapillarröhre, *bg* = Bindegewebszellen. **E.** *Megalotrocha alboflavicans Ehbg.* Flimmerlappen. Vergr. $^{900}/_{1}$.

in der Krone. Die Flimmerlappen sind flachgedrückt, ihre Wände sind dünn und fein längsgestreift. Oben sind sie durch eine mit deutlichem Kern versehene Zelle geschlossen, welche in einen oder mehrere Ausläufer übergeht; ein von diesen ist fadenförmig, oft sehr lang und dient zur Befestigung des Flimmerlappens.

Geschlechtsorgane. Der Eierstock liegt unter dem Magen, zwischen diesem und der Ventralwand des Körpers; im Längsschnitte ist er ei-, im Querschnitte annähernd nierenförmig. Wie bei anderen Rädertieren ist er auch hier aus dem *Dotter-* und *Keimstock* zusammengesetzt.

Der *Dotterstock* (Fig. 7, **A**, **B**, *tz*) hat grosse, ovale, in dem grobkörnigen Plasma unregelmässig zerstreute Kerne. Nach Färbung erscheint in dem Kern *Nucleolus*, welcher entweder einfach eiförmig oder lappig ist. Die Zahl der Kerne ist sehr veränderlich: neben der typischen für mehrere Rädertiere Zahl (8), welche ich nur selten gesehen habe (*Conochilus*), findet man gewöhnlich eine viel grössere Zahl (14, 16 und noch mehr).

Der *Keimstock* (Fig. 7, **A**, **B**, *tz*) erscheint deutlich erst auf Schnitten und befindet sich im Inneren des Dotterstockes etwa in der Höhe des distalen Endes der Magendrüsen. Von dorsaler Fläche gesehen liegt er auf der rechten Seite des Eierstockes. Seine Kerne sind klein, färben sich intensiv und haben an der Oberfläche deutliche Chromatinkörnchen. Das sich entwickelnde Ei gelangt zwischen den Magen und Eierstock und erhält sein Protoplasma durch Diffusion aus dem Dotterstock.

Eine dünne Membran umhüllt den ganzen Eierstock (Fig. 7, **A**, *m*) und geht auf dem distalen Ende in den Eileiter über; dieser vereinigt sich mit dem Darm entweder auf dem Übergange des Magens in das Intestinum oder mit dem Intestinum; dies ist hier besonders hervorzuheben, da bisher allgemein angegeben wurde, dass die Ausmündung des Eileiters in das Rectum geschieht. Ich habe den ganzen Verlauf auf den Sagittalschnitten von Lacinularia und Conochiloides studiert und immer habe ich die oben angegebenen Verhältnisse gefunden. Die Kerne sind in dieser Membran sehr schwer sichtbar.

Die Männchen schwimmen immer frei. Sie sind viel kleiner als die Weibchen, walzenförmig und mit einem kurzen konischen Fusse versehen. Vor dem Ende desselben findet man eine kleine, bewimperte Grube. Sie dient zum Festkleben bei der Kopulation, welche auch durch das Sekret der Fussdrüsen, welche in das Grübchen ausmünden, erleichtert wird.

Die Krone trägt einen einfachen Wimperkranz; ihre Oberfläche ist konisch erhebt und der so entstandene Kegel trägt Augen und gewöhnlich auch einen Borstenbüschel.

Das Gehirn ist rechteckig, die Dorsaltentakel stets deutlich entwickelt; ihr Nerve ist paarig und in seinem Verlauf mit deutlicher Nervenzelle versehen. Die Ventraltentakeln sind klein etwa in $^1/_3$ der Körperlänge; sie ähneln gänzlich jenen der Weibchen und sind bisher nicht bei Allen beobachtet worden.

Der Darm ist reduzirt; gewöhnlich findet man nur einen Rest desselben über dem Hoden. Bei *Limnias* gibt *Gosse* *) auch die Kiefer an.

Anstatt des Darms ist der mächtige Hoden entwickelt; seine Grösse und Form ist sehr veränderlich. Der Penis liegt dorsal und ist röhrenförmig, zurückziehbar, innen mit Wimpern versehen. Am Ende finden wir häufig einen Chitin-

*) The Rotifera etc. p. 76. Tab. D. fig. 7.

ring. In der Nähe des Penis liegen beiderseits drüsige Zellen, welche wahrscheinlich als Prostata fungieren.

Das Exkretionssystem liegt ähnlich wie bei dem Weibchen und ist wiederum aus einem Hauptstamm und einer mit Flimmerlappen versehenen Kapillarröhre zusammengesetzt. Die Ausmündnng geschieht dorsal in die Penisröhre. *Hudson**) glaubt hier auch eine kontraktile Blase zu sehen, welche ich aber nicht wahrnehmen konnte.



Fig. 7. A. Sagittalschnitt durch *Lacinularia socialis Ehbg.* Vergr. $^{440}/_{1}$. *k* = Pharynx, *žs* = Speicheldrüse, *žž* = Magendrüse, *tz* = Keimstock, *tž* = Dotterstock, *m* = die den Eierstock umhüllende Membran. **B.** Querschnitt durch den Eierstock von *Conochiloides natans Sel.* Vergr. Zeiss. Imm. I. Oc. IV. $^{1034}/_{1}$. *tz* = Keimstock, *tž* = Dotterstock, *v* = Ei, *j* = Dotterstockskerne.

Bei der Kopulation hält sich das Männchen an irgend einer Stelle des Weibchens fest, durchbohrt die Körperwand und die Ejakulation des Sperma geschieht direkt in die Leibeshöhle. Oft finden wir Samenfäden frei in der Leibeshöhle: diese sind aus einem walzenförmigen Kopf und bandförmigen Schwanzfaden zusammengesetzt. Indem das Sperma die Membran des Eierstocks durchbohrt, dringt es zu dem Eie hinein.

---

*) The Rotifera etc. p. 86.

Man findet dreierlei Eier: Subitan- oder Sommereier, Dauereier und Männcheneier. Die Subitaneier sind mit einer dünnen Schale versehen, die Dauereier haben unter der dünnen, hyalinen äusseren Membran noch eine harte Chitinschale, welche verschiedene Skulpturen in Form von Leisten, Dornen, Hexagonalfeldern usw. zeigt. Wie die Subitan- so auch die Dauereier sind länglich eiförmig und zeichnen sich durch strenge Bilateralsymmetrie aus. Die Männcheneier sind viel kleiner und mehr kugelig.

Die Entwickelung der Eier geschieht entweder in dem Eileiter, welcher dadurch bedeutend erweitert wird (vivipare Arten: Conochilus), oder die Eier werden in das Futteral abgelegt, beziehungsweise auf den sog. Oviferen befestigt, wo sie sich weiter entwickelen. Aber auch in diesem Fall beginnt die Furchung häufig schon in dem Eileiter. Die Entwickelung von Subitaneiern ist bisher genau nur bei *Melicerta ringens* bekannt (*Joliet, Zelinka*); bei den übrigen Arten sind nur zufällige Beobachtungen verzeichnet worden.

Die Entwickelung des Eies bei *Melicerta ringens* nach Zelinka's Beobachtungen ist etwa folgende:

Die erste Furche zieht sich quer zur Längsachse des Eies und zwar dort, wo das Richtungskörperchen ausgestossen wurde; sie teilt das Ei in zwei ungleiche Blastomeren, eine grössere vordere und kleinere hintere. Die grössere gibt Ursprung einer neuen seitlichen Blastomere und bald darauf teilt sich die kleinere in zwei. Eine dieser zwei rückt sich auf den hinteren Pol des Eies und ihre Stelle nimmt die aus der vorderen grösseren Blastomere entstandene Zelle. Während der weiteren Furchung entstehen aus der vorderen Blastomere 4 neue; von diesen jede drückt auf die früher abgeteilte Blastomeren, welche inzwischen sich weiter geteilt hatten (Ectodermalzellen) und schiebt sie auf die Dorsalseite und zum Vorderende des Eies zurück. Die Folge dessen ist, dass die grössere vordere Blastomere, welche uns die Entodermalzelle vorstellt, von den Ectodermalzellen umgewachsen wird und ins Innere gelangt. Der Blastoporus verschiebt sich von dem Vorderende auf die Ventralseite.

Endlich teilt sich auch die Entodermalzelle, welche von den ins Innere einrückenden Ectodermalzellen auf das hintere Ende verschoben worden war.

Jetzt beginnt die Anlage der Organe. Der Fuss erscheint als U-förmige Rinne, wächst nach vorn und legt sich endlich fast gänzlich über die Mundöffnung; diese ist viereckig, mit verlängerten Ecken. Der Fuss ist mit Entodermalzellen, welche in einschichtigen Reihen geordnet sind, erfüllt. An seinem Ende erscheint eine Ectodermalverdickung, die Anlage der Fussdrüsen, eine Einstülpung des Ektoderms an der Basis gibt Ursprung dem Enddarm und After. An dem Vorderende des Eies legt sich die Krone an und bald darauf entsteht auch das Gehirn, welches kurze Zeit in Verbindung mit dem Ektoderm bleibt.

Embryo streckt sich aus und auf der Krone erscheint am Rande ein geschlossener Wimperkranz. Die Fläche der Krone ist gewölbt und auf dieser hebt sich allmählich jene Stelle kegelförmig empor, wo sich das Gehirn angelegt hatte; dieser Kegel nähert sich dem dorsalen Rande an. In dieser Zeit erscheinen auch die Augen.

Knap an dem Wimperkranze befindet sich ventral eine kleine viereckige, bewimperte Fläche; am deren Vorderende liegt die Mundöffnung, welche zur Anlage des Pharynx führt. Die vorderen Ecken dieser Fläche nähern sich aneinander und die ganze Fläche stülpt sich ein und zwar in ihrer hinteren Partie und rings um die Mundöffnung.

Infolge dessen legt sich die Lippe, die Mundhöhle und die Grube für die Bildung von Kügelchen an. Ihre Öffnung verengt sich und die Ektodermalzellen in ihrer Nähe verwandeln sich in Drüsenzellen.

Im Pharynx erscheint eine Spalte und die Pharyngealröhre erweitert sich. Die Entodermal zellen ordnen sich in ziemlich regelmässige Reihen; so entstehen Magen und Intestinum. In dieses öffnet sich der ektodermale Enddarm, welcher schwärzliches Exkrementkörperchen enthält.

Unter dem Magen erscheint die Anlage des Eierstocks. In dem Darmtraktus erscheint endlich die mit langen Wimpern ausgekleidete Höhle und der After verschiebt sich nach vorn.

Der bisher auf die Ventralseite gebogene Fuss streckt sich; er ist an seinem Ende mit bewimpeter Grube versehen. Die Zellen auf seiner Oberfläche sind ungemein mächtig und fliessen allmählich unter Bildung von Kutikula zusammen. Das Räderorgan weist eine kleine Unterbrechung wie auf der Ventralso auch auf der Dorsalseite aus. In dieser Zeit erscheinen auch die vier Paare von Leibeshöhlenmuskeln und das Exkretionssystem. Die Leibeshöhle entsteht erst, als das Vorderende des Körpers sich zusammenzieht und die Haut sich hebt.

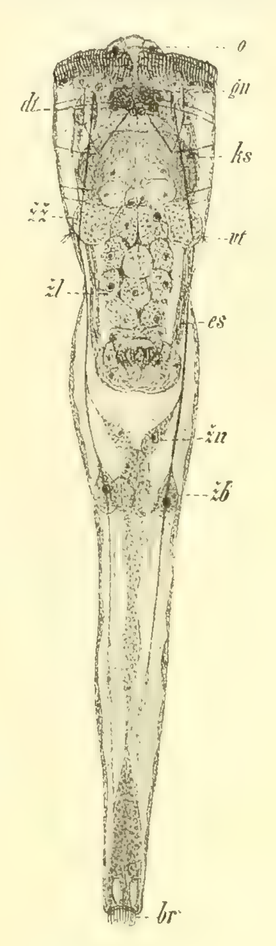


Fig. 8. Junges Weibchen von *Lacinularia socialis Ehbg.* Vergr. $^{200}/_{1}$. *o* = Auge, *dt* = Dorsaltentakel, *gn* = Hirnganglion, *ks* = Pharynx, *žž* = Magendrüse, *vt* = Ventraltentakel, *žl* = Magendarm. *es* = Exkretionsorgan, *žn* = Fussdrüse, *žb* = Gruppe von vier Drüsenzellen, *br* = Wimperkranz.

Das junge Weibchen, welches immer frei schwimmt, ist kegelförmig mit undeutlich von dem Rumpfe abgesetztem Fusse (Fig. 8.).

Das Räderorgan, welches einfach kreisförmig ist, weist schon eine deutliche Trennung in Trochus und Cingulum aus, die Krone ist von derselben Breite als der Rumpf. Auf der Krone sieht man einen kegelförmigen Auswuchs, welcher bei einigen Arten die Augen trägt.

Der Fuss ist nur wenig länger als der Rumpf und ist an seinem Ende mit einem Grübchen versehen, welches am Rande einen Wimperkranz trägt (*br*). Die Fussdrüsen sind immer mächtig entwickelt (*žn*).

Das Gehirn tritt deutlich hervor und liegt dicht unter dem Wimperkranze. Ebenso gut kann man auch die Tentakeln, wie die dorsale, so auch die ven-

tralen und die Augen sehen. Der Pharynx ist im Verhältniss zu dem übrigen Körper ungemein gross und die Magenzellen enthalten zahlreiche Fetttröpfchen.

Die Hypodermalzellen sind gross.

Junge Weibchen schwimmen eine Zeit lang frei im Wasser; als sie sich festsetzen oder in Kolonien vereinigen, halten sie sich fest mit jenem bevimperten Grübchen, wozu auch das Sekret der Fussdrüsen dient. Als sie sich festgesetzt hatten, verschwinden die Wimpern des Fusses und die Fussdrüsen beginnen reichliches Sekret auszuscheiden; dieses dient zum Bau des Futterals, sofern dieses entwickelt ist. Zugleich erhält das Räderorgan seine definitive Form, indem es sich vergrössert und die Lappen erscheinen; der Fuss dehnt sich in die Länge und auch der Rumpf wächst mehr in die Länge und Breite. Infolge dessen dehnen sich die Hypodermalzellen aus, ihr Plasma bekommt undeutlich und endlich kann man ihre Existenz nur nach den Kernen konstatieren.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

1.	Das Räderorgan ist ventral unterbrochen; die Mundöffnung befindet sich auf der Krone und ist erhöht; I. Unterfamilie: *Conochiloidinae*	2.
	Das Räderorgan ist dorsal unterbrochen; bisweilen ist die Unterbrechung gänzlich reduziert, Cingulum und Trochus bilden dann zwei geschlossene Curven; Mundöffnung ventral unter der Krone. II. Unterfamilie: *Eumelicertinae*	3.
2.	Ventraltentakeln auf der Krone, entweder frei oder zusammengewachsen; Dorsaltentakel fehlt. Kolonien mit radial angeordneten Individuen	**1.** *Conochilus* Ehbg.
	Ventraltentakeln unter der Krone, entweder frei oder bis in $^2/_3$ ihrer Länge zusammengewachsen; Dorsaltentakel entwickelt; am meisten einzeln lebende Individuen . . .	**2.** *Conochiloides* Hlava.
3.	Die Individuen leben entweder einzeln oder bilden Kolonien, die aber nicht kugelig sind	4.
	Die Individuen vereinigen sich (Lacinularia megalotrocha ausgenommen) in gewöhnlich kugelige Kolonien	7.
4.	Krone zweilappig oder kreisrund	5.
	Krone vierlappig, Ventraltentakeln röhrenförmig, Dorsaltentakel klein, knopfförmig .	**9.** *Melicerta* Schrank.
	Krone achtlappig	**10.** *Octotrocha* Thorpe.

5. Krone breit, deutlich zweilappig, mit breitem dorsalen Zwischenraum; Dorsaltentakel klein, knopfförmig, Ventraltentakeln kurz, röhrenförmig . . . . 8. *Limnias* Schrank.
   Krone kreisrund oder breit elliptisch . . . 6.

6. Krone fast kreisrund mit deutlichem dorsalen Zwischenraume; Dorsaltentakel sehr lang, röhrenförmig, Ventraltentakeln klein, undeutlich . . . . 7. *Cephalosiphon* Ehbg.
   Krone breit elliptisch (bisweilen fast kreisrund), undeutlich zweilappig, dorsaler Zwischenraum am meisten klein oder fehlt; Dorsaltentakel klein, knopfförmig, Ventraltentakeln deutlich, entweder röhrenförmig oder knopfförmig . . . . 5. *Oecistes* Ehbg.
   6. *Pseuedocistes* Stenroos.

7. Körper auf dem Nacken gewöhnlich mit 2 oder 4 dunklen Warzen, die nur bei M. spinosa Thorpe fehlen; Krone nierenförmig, ihre längere Achse ist transversal gelegen; das gallertige Futteral klein oder fehlt. Fuss entweder auf der Basis oder vor dem Ende mit deutlicher Erhöhung, auf welcher die Eier befestigt werden (ovifer); Fussdrüsen am Ende . . . . 3. *Megalotrocha* Ehbg.
   Körper ohne solche Warzen, Krone entweder herzförmig mit longitudinal gelegener längeren Achse oder nierenförmig oder elliptisch bis kreisrund; das gallertige Futteral gross. Fuss dünn, lang, ohne den Ovifer; Fussdrüse herzförmig, unter dem Intestinum, und unter ihr oft noch eine Gruppe von 4 Drüsenzellen . . . . 4. *Lacinularia* Schweigger.

I. Unterfamilie: **Conochiloidinae** mihi.

Krone schräg dorsoventral geneigt, die Unterbrechung des Wimperkranzes auf der Ventralseite (ventraler Zwischenraum).

Mundöffnung auf der Krone, kegelförmig über das Niveau der Krone erhöht, entweder zur Dorsal- oder Ventralseite verschoben.

Dorsaltentakel entweder feht oder entwickelt, und zwar in der Form einer knopfförmigen Warze. Ventraltentakeln röhrenförmig, kurz oder lang, entweder auf

der Krone unter der Mundöffnung gelegen oder unter die Krone verschoben, verwachsen oder frei.

Die Kapillarröhre des Exkretionssystems reicht nur in die Höhe der Magendrüsen und mündet in den Hauptstamm nur in dem Geflechte desselben unter der Krone ein.

In der Lage der Mundöffnung nähert sich diese Unterfamilie der Familie *Floscularidae* und bildet gewissermassen eine Übergangsform zwischen den beiden Familien.

Gattungen: *Conochilus Ehbg.* und *Conochiloides Hlava.*

1. Gattung: **Conochilus Ehrenberg.**

1833 Conochilus Ehrenberg.
1862 Megalotrocha Gosse.
1868 Lacinularia Schoch.

Die Weibchen bilden kugelförmige, frei schwimmende Kolonien, welche aus grösserer oder minderer Anzahl von radial angeordneten Individuen zusammengesetzt sind. Jedes Individuum ist mit einer gallertartigen, röhrenförmigen Masse versehen; die Futterale der Individuen sind zusammengedrängt, so dass sie eine mehr oder weniger reguläre Masse bilden.

Der zusammengezogene Körper ist eiförmig, der ausgedehnte kegelförmig. Der Fuss ist entweder so lang wie der Rumpf (*Conochilus unicornis* Rousselet) oder länger als dieser (*Conochilus volvox* Ehbg.), verhältnissmässig breit, spindelförmig, am Ende ein wenig dorsoventral abgeplattet, so dass er im Profil zugespitzt, en face abgestutzt erscheint. Der Rumpf ist walzenförmig und mit einer schräg dorsoventral zur Längsachse des Körpers gelegener Krone versehen.

Die Krone ist hufeisenförmig mit grossem ventralen Zwischenraume. Die Mundöffnung ist erhöht und zum Dorsalrande verschoben. Das Cingulum, welches sich auf der Stelle, wo die Augen liegen, zur Ventralseite einbiegt, steigt bedeutend über das Niveau der Krone empor, so dass es in der Mitte der Krone einen Kegel bildet; der so entstandene Sinus ist wenig tief, so dass die Mundöffnung der Dorsalseite genähert ist.

Auf der Oberfläche der Krone zwischen den beiden Wimperkränzen zieht sich zur Mundöffnung parallel mit dem Aussenrande eine bewimperte Rinne; diese ist in ihrer Dorsalpartie tief und breit, gegen die Ventralseite verengt sie sich aber, um endlich auf der Stelle, wo Cingulum und Trochus ineinander übergehen, zu verschwinden.

Die Kiefer von normalem Typus sind gewöhnlich gelblich gefärbt. Oesophagus ist kurz, der Magen geräumig und durch eine seichte Längsrinne in zwei nebeneinander gelegene Räume geteilt. Die Magendrüsen sind kugelig, verhältnissmässig klein.

Das Intestinum ist stark hinaufgebogen, länglich eiförmig und das Rectum mündet durch eine hoch, fast in der Höhe der Kiefer gelegene Afteröffnung nach aussen.

Das Exkretionsystem bildet dicht unter dem Epithel des Räderorgans ein mächtiges Geflecht und ist in seinem weiteren Verlaufe zur Ventralseite gewölbt; die Wände des Hauptstammes sind ziemlich dick, hie und da Kerne deutlich. Von den Flimmerlappen führt *Bedwell* vier, *Plate* sechs auf jeder Seite an. Die Einmündung ins Rectum geschieht dicht unter der Afteröffnung. Als Exkretionsblase fungiert das Ende des Rectums.

Der Eierstock ist verhältnissmässig klein und nimmt in der Regel den ganzen Raum unter dem Magen ein. Der Keimstock befindet sich am hinteren Ende des Eierstockes. Im Oviduct findet man oft einige Eier in verschiedenem Grade der Entwickelung.

Die Entwickelung der Sommereier geschieht im Eileiter.

Die Fussdrüsen liegen am Hinterende des Fusses und sind klein. Die Hyodermis des Fusses ist dick, drüsig.

Das Hirngarnglion liegt dicht unter den Räderorganszellen; es hat die Form eines Rechteckes und ist ziemlich leicht sichtbar. Die Augen sind immer sehr deutlich; sie liegen dicht beiderseits des Hirnganglions. Das Pigment ist braun oder rötlich, die Linse deutlich. Von den Sinnesorganen sind die Ventraltentakeln entwickelt und befinden sich auf der Krone unter der Mundöffnung. Sie sind entweder nur auf der Basis (*C. volvox* Ehbg.) oder ihrer ganzen Länge nach zusammengewachsen (*C. unicornis* Rouss.) und dann ist ihr Doppelcharakter nur durch zwei Borstenbüschel am Ende angedeutet. Dorsaltentakel fehlt.

Die Leibeshöhlenmuskeln sind bei einigen Exemplaren deutlich quergestreift, bei den anderen sind sie glatt. Das innere Ventralpaar zieht sich bis zu der Mundöffnung, die übrigen inseriren am Kronenrande.

Die Männchen sind birnförmig, mit einfacher Krone. Der Fuss ist abgestutzt, sein Ende bewimpert. Die deutlichen Augen befinden sich auf einer kegelförmigen Erhöhung der Krone.

Die Angehörigen dieser Gattung gehören zu den regelmässigen pelagischen Erscheinungen. Die zwei bekannten Arten verhalten sich biologisch ziemlich verschieden. Während *Conochilus volvox* Ehbg. auch in kleineren Wasserbecken und häufig auch zwischen den litoralen Pflanzen vorkommt, gehört *C. unicornis* Rouss zu den Einwohnern kalter Seen und grösserer Teiche, welche den Charakter der Seen haben, wo man ihn stets nur in der pelagischen Zone findet. Beide Arten sind kosmopolitisch.

Die zwei bekannten Arten lassen sich folgendermassen bestimmen:

Ventraltentakeln zwei, deutlich voneinander getrennt . . . . *C. volvox* Ehrenberg.

Ventraltentakeln in eine einzige Tentakel zusammengewachsen . . . . *C. unicornis* Rousselet.

Conochilus volvox Ehbg.

(Fig. 9 A—E.)

Synonymen:

1833 Conochilus volvox Ehrenberg.
1862 Megalotrocha volvox Gosse.
1868 Lacinularia volvox Schoch.

Literatur:

Ehrenberg: **7.** p. 224.—6. **8.** p. 393. tab. XLIII. fig. VIII. Cohn: **17.** pp. 197.—210. tab. XX. et XXI. Schoch: **19.** p. 19. tab. IV. fig. 1. Davis: **22.** pp. 1.—5. tab. CXLIII. Eyferth: **25.** pp. 76.—77. Eckstein: **29.** p. 351. Blochmann: **31.** pp. 110.—111. tab. VII. fig. 218. Hudson-Gosse: **32.** pp. 89.—91. tab. VIII. fig. 3. Plate: **33.** pp. 9.—13. tab. 1. fig. 1. Dalla-Torre: **35.** p. 242. Petr: **39.** p. 218. Anderson & Shephard: **43.** p. 72. Ternetz: **46.** p. 7. Wierzejski: **53.** p. 48. Levander: **57.** p. 14. Frič & Vávra: **58.** p. 42. et 95. Hood: **59.** p. 669. Skorikow: **62.** p. 254. Daday: **67.** p. 11. Stenroos: **71.** p. 109. Jennings: **73.** p. 77. **80.** p. 733. fig. 26. Frič & Vávra: **78.** p. 91. Cohn: **83.** p. 302. Volk: **84.** p. 125. Voigt: **86.** p. 109. **88.** p. 6. Wesenberg-Lund: **89.** p. 150.

Kolonien freischwimmend, kugelig, aus zahlreichen (60—100) und zwar wie erwachsenen, so auch jungen Individuen zusammengesetzt. Die gallertartigen Futterale sind zusammengedrängt, so dass sie eine einheitliche Masse bilden. Die Tiere sind radial angeordnet, die Fussspitzen sind genähert, aber berühren sie sich nicht.

Der Rumpf ist länglich eiförmig und schwach von dem Fusse abgesetzt. Der Fuss ist dick, länger als der Rumpf, sein Ende ein wenig abgestutzt.

Die hufeisenförmige Krone ist stark auf die Ventralseite geneigt.

Der Magen ist eiförmig, breiter als seine Länge und durch eine seichte Rinne in zwei Hälfte geteilt.

Die Ventraltentakeln befinden sich dicht unter der Mundöffnung zwischen dieser und dem ventralen Zwischenraume; sie sind kurz, auf der Basis genährt, anders aber ganz frei.

Die dicht beiderseits des Gehirns gelegenen Augen sind mit deutlicher Linse versehen; die Zusammensetzung dieser aus einer peripheren, schwach lichtbrechenden Schichte, und aus einem stark lichtbrechenden Inneren ist leicht zu erkennen. Das Pigment ist am häufigsten hell karminroth, seltener braun oder fast farblos.

Kolonien, welche eine ausserordentliche Grösse erreicht hatten, teilen sich in zwei, seltener in 3 Teile, von denen ein jeder sich durch Drehen in eine selbständige Kugel einrundet, wobei die Tiere stets ihre radiale Anordnung beibehalten. Jene Teilung ist wahrscheinlich durch das Wirbern in entgegengesetzten Richtungen verursacht.

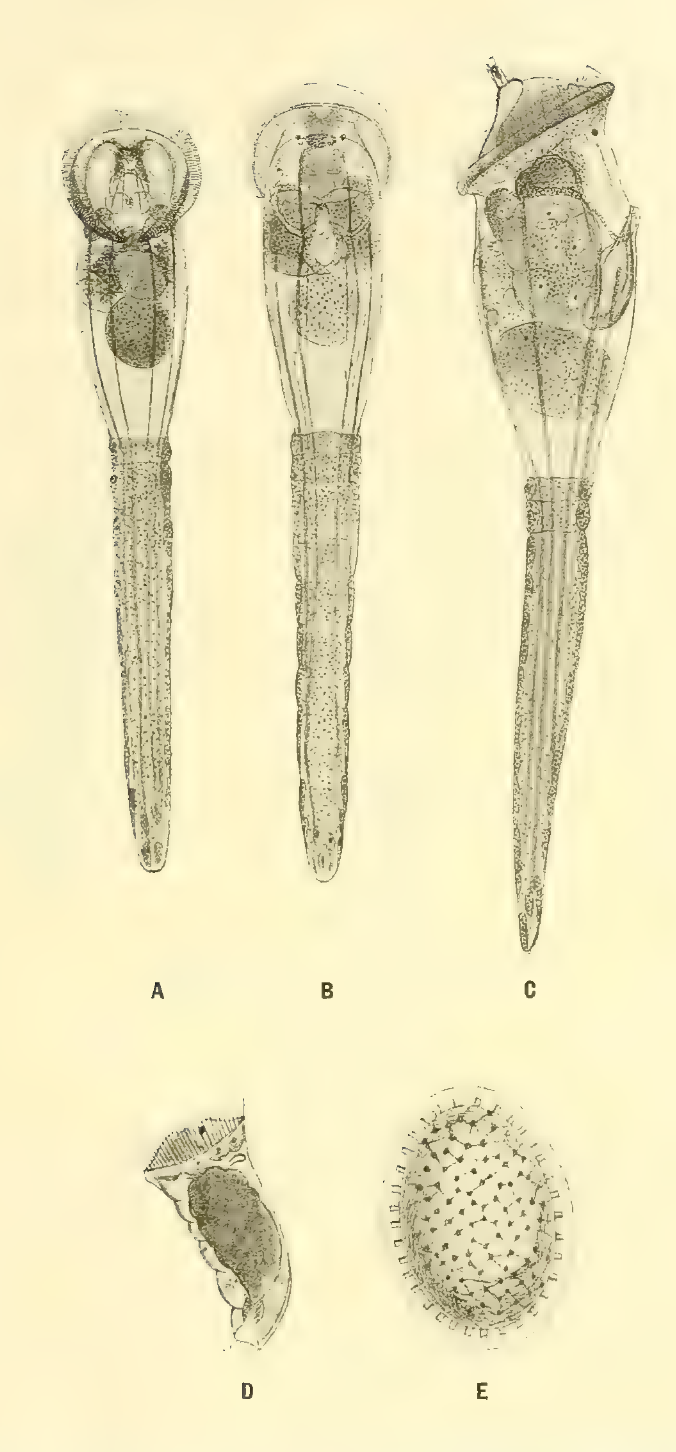


Fig. 9. *Conochilus volvox Ehbg.* **A**) Ventralansicht. **B**) Dorsalansicht. **C**) Seitenansicht Vergr. $^{130}/_{1}$ **D**) Männchen. **E**) Dauerei Vergr. $^{750}/_{1}$. (*D* nach Hudson, *E* nach Bedwell).

Die Dauereier (Fig. 9. E) sind auf der Oberfläche mit hexagonalen Feldern geziert und mit Dornen versehen; diese entstehen in den Hexagonsecken. Man findet sie das ganze Jahr hindurch.

Die Kolonien sind 2—4 *mm* gross; die Länge der einzelnen Individuen beträgt 0·5—0·6 *mm*.

Das Männchen ist klein, walzenförmig; die Krone ist einfach, in der Mitte des Räderorgans erhebt sich ein stumpfer, zwei hellrote Augen tragender Kegel; die Augen sind mit deutlichen Linsen versehen. Verdauungsapparat fehlt; anstatt desselben ist ein unfangreicher Hoden entwickelt. Penis ist kurz und liegt auf der Dorsalseite nahe bei dem Körperende; dieses ist verengt und bewimpert.

Körperlänge annähernd 0·05 *mm*.

Fundorte. Eine überall verbreitete Art. Die Umgebung von Deutsch-Brod, Rosochatec, Lipnice, Počátky, Žirovnice, Neuhaus (Petr), Unterpočernitzer- und Gatterschlager Teich, Skupice (Frič & Vávra), Jordan und zahlreiche Teiche in der Umgebung von Tábor, Teiche bei Planá an der Lužnic, Lužnitz-Fluss zwischen Schilf, Gewässer des Kokořiner Thales, Teiche in der Umgebung von Wittingau, Wesselí und Moldautein, zahlreiche Teiche in der Umgebung von Písek, Horuschitzer-Teich, Teich „Nový" bei Sviny und an vielen anderen Orten.

Verbreitung. Diese Art ist aus allen Ländern, wo man die Rädertiere untersuchte, bekannt. Sie kommt ebensogut in Polargegenden (Lofoten, Kola, Spitzbergen, Grönland, Island) wie in Tropen (Afrika, Ceylon) vor.

C. unicornis Rousselet.

(Fig. 10. A—C)

Synonymen:

1893 Conochilus leptopus Forbes.
1898 Conochilus limneticus Stenroos.

Literatur:

Rousselet: **45**. p. 367 tab. XXIV. fig. 11. Forbes: **49**. p. 256. Hood: **59**. p. 669. Zacharias & Lemmermann: **60**. Weber: **69**. pp. 303—306. tab. XII. fig. 5—7. Stenroos: **71**. pp. 109—111. tab. I. fig. 18—19. Jennings: **73**. p. 78, **80**. p. 733. fig. 27. Zschokke: **76**. p. 92. Voigt: **86**. p. 109. **88**. p. 6—7.

Kolonien klein, freischwimmend, assymetrisch, gewöhnlich aus einer geringen Anzahl von Individuen (2–25) zusammengesetzt. Die gallertartigen Futterale sind ein wenig von einander abgesetzt, hell.

Der Rumpf ist eiförmig, Krone hufeisenförmig, schräg zur Ventralseite geneigt. Der Fuss ist kurz, kaum länger als der Rumpf und quergerunzelt. Es sind vier Reihen von Fussdrüssen entwickelt.

Die Ventraltentakeln (Fig. **10. B**) sind zusammengewachsen und unter der Mundöffnung fast in der Mitte der Krone gelegen. Ihr Doppelcharakter ist auch durch zwei lange Borstenbüschel und zwei Nervenfäden angedeutet.

Die Augen liegen ähnlich wie bei C. volvox und sind auch mit deutlichen Linsen versehen. Das Pigment ist entweder roth oder braun.

Die Grösse der Kolonien beträgt 0·564 *mm* — 1 *mm*, der einzelnen Individuen 0·32 *mm*.

Das Männchen ist klein, birnförmig; der Kopf ist klein, bewimpert und ragt auf dem verbreiteten vorderen Körperende empor; die Krone ist einfach und mit langen Wimpern versehen. Zwei rothe Augen deutlich. Der Hoden ist mächtig und nimmt die ganze Leibeshöhle ein; das verengte Hinterende ist bewimpert.

Länge 0·064 *mm*.

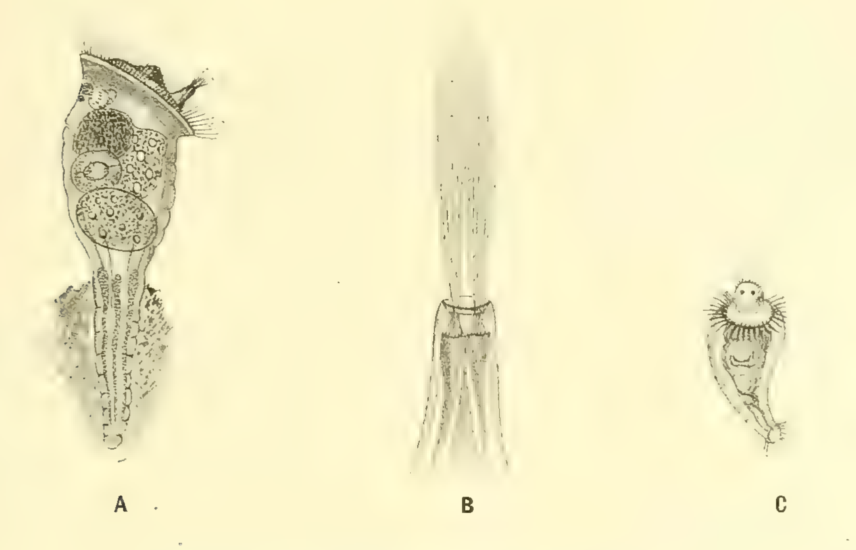


Fig. 10. *Conochilus unicornis Rousselet.* **A**) Seitenansicht (nach Weber) Vergr. 160/1. **B**) Ventraltentakeln. **C**) Männchen. (*B* und *C* nach Rousselet.)

Fundorte. Einige Exemplare fand ich zusammen mit Holopedium gibberum Zadd. im Materiale aus dem Teiche bei Adamsfreiheit auf dem böhmisch-mährischen Hochlande (8./XI. 1902). Regelmässig kommt diese Art im Frühling in dem Teiche Jordán bei Tábor. Sie ist auch aus dem kleinen Teiche im Riesengebirge bekannt. (Milde, Zacharias und Lemmermann).

Verbreitung. England, Schweiz, Finland, Deutschland, Böhmen, Nord-Amerika.

Diese Art gehört zu den regelmässigen Einwohnern der hohen Alpenseen; in einigen erscheint sie das ganze Jahr hindurch (Neuenburg). Die Hauptperiode ihrer Erscheinung ist da im Juli und August. Der höchste Ort, wo sie gefunden worden war, ist Lago Corrandoni (2359 *m*).

2. Gattung: **Conochiloides Hlava.**

1886. Conochilus Hudson & Gosse.
1900. Tubicolaria Seligo.
1903. Conochilus Voigt.
1904. Conochiloides Hlava.

Erwachsene Weibchen schwimmen frei und leben am meisten einzeln; selten (Conochiloides dossuarius Hudson) vereinigen sie sich in unregelmässige Kolonien von geringer Anzahl der Individuen, welche aber nicht radial angeordnet sind. Gewöhnlich geschieht es so, dass die Grundlage der Kolonie ein Mutterindividuum bildet und an dieses knüpfen sich unregelmässig die Tochterindividuen. Das Futteral ist sehr hyalin, schwer sichtbar und reicht bis zu den Ventraltentakeln.

Der Körper ist kelchförmig. Der Fuss ist annähernd so lang wie der Rumpf und sein Ende abgestutzt; der Rumpf ist eiförmig.

Die Krone ist fast kreisförmig, ventraler Zwischenraum gross. Die Lage der Krone ist fast horizontal. Die Mundöffnung ist kegelförmig über das Niveau der Krone erhöht und ist zur Ventralseite verschoben, was durch die tiefe Einbuchtung des Cingulums bedingt ist.

Die mit dem äusseren Kronenrande parallel laufende Rinne ist in ihrer Dorsalpartie breit und tief, gegen den ventralen Zwischenraum aber bedeutend verengt.

Die Pharyngealröhre ist kurz. Vor dem Pharynx ist sie stark durch seitliche Leisten verengt. Die Dorsalleisten sind kurz, die ventralen lang, indem sie sich bis in den Pharynx über die Kiefer ziehen. Die Leisten sind bewimpert, und färben sich intensiv. Die Spalte, durch welche sich die Plaryngealröhre in den Pharynx öffnet, ist sehr eng.

Die Kiefer von normalem Typus sind während des Lebens orangegelb gefärbt

Oesophagus ist eng, mässig lang, der Magen geräumig, und ist nicht durch die Längsrinne geteilt. Die Magendrüsen sind gross, eiförmig, dicht am Magen gelegen. Das Intestinum, welches durch deutliche Einschnürung von dem Magen abgesetzt ist, ist kurz, eiförmig und gegen das Vorderende gebogen. Das Rectum, welches ein wenig kürzer als das Intestinum ist, ist sehr eng, röhrenförmig; der After erreicht durch seine Lage nie die Höhe des Mastax.

Die Hauptstämme des Exkretionssystems bilden unter dem Räderapparat auf beiden Seiten des Körpers ein mächtiges Geflecht und sind in der Höhe der Magendrüsen gegen die Ventralseite stark gewölbt. Die Kapillarröhren sind gerad und jede trägt 5 Flimmerlappen, von denen ein unter dem Auge liegt; zwei andere befinden sich ventral nahe bei dem Geflecht des Hauptstammes, der vierte liegt in der Höhe der Magendrüse und der letzte etwa in der Analhöhe. Die Einmündung der Kapillarröhre in den Hauptstamm geschieht im Geflechte dieses; ihre zweite Mündung fehlt. Die Einmündung der vereinigten Hauptstämme in das Rectum geschieht dicht unter der Analöffnung. Als kontraktile Blase fungiert ein Teil des Enddarmes von der Mündung der vereinigten Hauptstämme bis zum After.

Der Eierstock ist gross und nimmt in der Regel den Raum unter dem Magen gänzlich ein. Die Dotterstockskerne sind zahlreich, ihre Nuclei lappenförmig. Der Keimstock liegt auf der rechten Seite etwa in der Mitte des Dotterstockes. Die Eier werden in das Futteral abgelegt, wo ihre weitere Entwickelung geschieht.

Die Fussdrüsen liegen am Fussende, ihre Zellen sind in der Reihe übereinander gelegen. Neben den Fussdrüssen finden wir bei *C. natans* unter der Hypodermis in der hinteren Fusshälfte noch besondere Drüsenzellen. (Fig. 4. *zb, zn.*)

Das Hirnganglion liegt über dem Pharynx unter dem Kronenrande; es ist gross, rechteckig.

Die Augen sind zwischen den Zellen des Räderapparates in bedeutender Entfernung von dem Gehirn gelegen und sind mit diesem durch einen Nerven, welcher auf der Dorsalfläche des Ganglions seinen Ursprung nimmt und in seinen Verlauf mit deutlicher Nervenzelle versehen ist, verbunden. Das Pigment ist rot, die Linse deutlich.

Die Ventraltentakeln liegen unter der Krone in der Mastaxhöhe. Sie sind lang, röhrenförmig, entweder ganz frei [*C. natans* (Seligo)] oder in $^3/_4$ ihrer Länge zusammengewachsen [*C. dossuarius* (Hudson)]. Das Zusammenziehen besorgen besondere Muskeln, welche sich von den Leibeshöhlenmuskeln abzweigen.

Die Dorsaltentakel ist entwickelt; sie ist knopfförmig, und ist mit dem Gehirn durch zwei, in der Mitte mit einer Ganglienzelle versehene Nerven verbunden.

Die Leibeshöhlenmuskeln sind glatt; drei Paare inserieren an dem Kronenrande, das vierte (innere ventrale) zuerst an Tentakeln, dann dort, wo Cingulum und Trochus ineinander übergehen, zum drittenmal unter der Mundöffnung. Die dorsalen Hautlängsmuskeln inserieren unter den Augen, die ventralen ziehen sich über die Krone bis zu dem dorsalen Rande gegen die Augen.

Es sind zwei Arten bekannt: *C. natans* (Seligo) und *C. dossuarius* (Hudson), die biologisch in gleicher Weise gegen einander stehen, wie die Arten der Gattung Conochilus. *C. natans* gehört zu den pelagischen Einwohnern grösserer Gewässer und ist eine stenotherme Form, welche in ihrer Erscheinung nur auf Winter- und Frühlingsmonate beschränkt ist. *C. dossuarius* kommt auch in kleineren Wasserbecken, und zwar hauptsächlich in den Sommermonaten. Beide Arten sind bisher aus wenigen Ländern bekannt, obzwar sie gewiss ähnliche Verbreitung wie die Gattung Conochilus haben. Sie entgehen aber der Beobachtung durch ihre solitäre Lebensweise viel leichter als der in grossen Kolonien lebende Conochilus.

Die zwei bekannten Arten lassen sich folgendermassen unterscheiden:

Ventraltentakeln nicht zusammengewachsen, die Weibchen leben stets einzeln . . . . *C. natans* (Seligo).

Ventraltentakeln in $^3/_4$ ihrer Länge zusammengewachsen; die Weibchen bilden bisweilen unregelmässige Kolonien . . . . . *C. dossuarius* (Hudson).

Conochiloides natans (Seligo).
(Fig. 11. A—D.)

Synonymen:

1900 Tubicolaria natans Seligo.
1902 Conochilus natans Voigt.
1904 Conochilus natans Wesenberg-Lund.

Literatur:

Seligo: **75**. p. 60. tab. IX. fig. 7 a, b. Voigt: **81**. p. 675. **86**. p. 109, **88**. p. 8—14. Hlava: **87**. p. 253. Wesenberg-Lund: **89**. p. 150—1.

Erwachsene Weibchen leben einzeln; indem sie sich bewegen, schwimmen sie stets mit dem hinteren Körperende voran, wobei der Körper eine schlanke Spirale umschreibt. Das Futteral ist röhrenförmig, farblos, hyalin und reicht etwa in die Höhe der Ventraltentakeln des gänzlich ausgestülpten Tieres.

Der Körper ist kelchförmig und zwar entweder farblos oder schwach gelblich. Der Fuss ist nur wenig länger als der Rumpf, abgestutzt, vor dem Ende häufig spiessförmig erweitert.

Die Fussdrüsen liegen am Fussende; die Hypodermis ist im Fusse dick und in hinterer Hälfte des Fusses sind unter ihr noch besondere drüsige Zellen gelegen.

Die Krone ist fast kreissrund, etwa so breit wie der Rumpf; ventraler Zwischenraum ist ziemlich breit.

Die Ventraltentakeln, welche eine Länge von 0·08—0·09 *mm* erreichen, sind röhrenförmig, der ganzen Länge nach ganz frei und eine jede ist mit einem besonderen Muskel, der sich vom Leibeshöhlenmuskel abzweigt, versehen. Am Ende tragen sie einen Büschel von kurzen Cilien.

Die Dorsaltentakel liegt in der Mastaxhöhe; sie ist klein, knopfförmig, mit einer ringförmigen Verdickung umgeben.

Die Augenlinse ist deutlich; das Pigment ist rot.

Die Kiefer sind gewöhnlich orangegelb gefärbt; die Unci bilden auf jeder Seite 5 Zähne. Die Speicheldrüsen vor den Kiefern sind gross, sackförmig.

Der Magen ist geräumig, walzenförmig; die Magendrüsen liegen eng an den Magenwänden und sind gross, kugelförmig. Das distale Ende des Magens ist stark verengt; dort, wo der Magen in das Intestinum übergeht, findet man die Mündung des Eileiters.

Der Eierstock ist gross, und nimmt den ganzen Raum unter dem Magen ein; die Kerne des Dotterstocks sind zahlreich.

Die Eier werden in das Futteral abgelegt. Die Dauereier sind bräunlich gefärbt und liegen in einer abstehenden, hyalinen, dünnen Hülle. Auf der Oberfläche (Fig. **11** D) sind sie mit scharfen, schräg verlaufenden Leisten geziert. Ihre Länge ohne Hülle betrug bei den gemessenen Exemplaren 0·119 *mm*, Breite 0·085 *mm*.

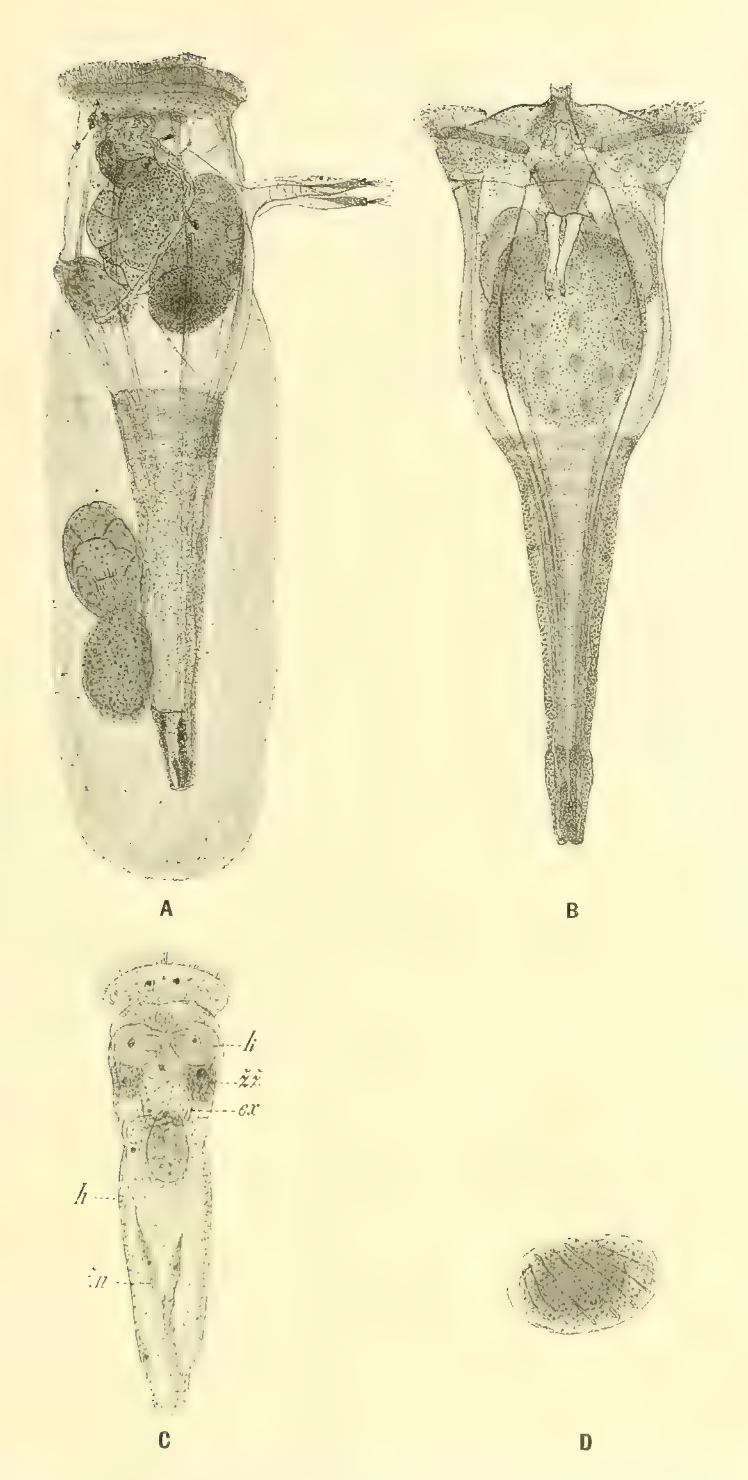


Fig. II. *Conochiloides natans* (*Seligo*), **A**) Seitenansicht, **B**) von unten Vergr. 130/1, **C**) junges Weibchen Vergr. 210/1, *k* = Kiefer, *žž* = Magendrüse, *ex* = Exkretionsorgan, *h* = Hypodermis *žn* = Fussdrüse. **D**) Dauerei Vergr. 210/1.

Neben diesen und Subitaneiern findet man häufig Eier, welche ein wenig grösser sind als die Dauereier, und keine äussere Hülle und keine Leisten auf der Oberfläche besitzen.

Das junge Weibchen ist wurmförmig; der Fuss ist sehr dick und undeutlich von dem Rumpfe abgesetzt; die Fussdrüsen sind gross und reichen bis in die Mitte des Fusses. Die Kiefer sind gross, die kegelförmige Erhebung auf der Krone ragt nur wenig empor. Die Ventraltentakeln sind sehr kurz. (Fig 11. C).

Körperlänge 0·3—0·5 *mm.*

Das Männchen ist kegelförmig, farblos; das Vorderende des Körpers ist kegelförmig erhöht und auf dieser Erhöhung befinden sich zwei rote, mit deutlicher Linse versehene Augen. Die Krone ist einfach. Die Spermatozoen sind ungemein gross, und der Hoden nimmt den grösseren Teil der Leibeshöhle ein. Das hintere Ende des Körpers ist bewimpert.

Körperlänge: 0·08—0·1 *mm.*

Die Mäncheneier sind klein und erreichen höchstens nur die Hälfte der Länge der Subitaneier; bei den Exemplaren, welche ich gemessen habe, betrug die Länge 0·0585 *mm*; *Voigt* gibt eine Länge von 0·061 und Breite von 0·034 *mm* an

Fundorte. Diese Art habe ich in grosser Menge in dem Teiche Jordan bei Tabor im April 1893 und neulich (18./III. 1904) in Skupice bei Podiebrad gefunden; hierhin geriet sie vielleicht beim Hochwasser aus einem höher gelegenen Teiche. In Protokollen der ehemaligen biologischen Station in Běchowitz habe ich eine Skizze dieser interessanten Art von dem H. Fr. Švec gefunden, welche falsch als Melicerta tubicolaria bezeichnet worden war. Es ist das eine stenotherme Art, welche in ihrer Erscheinung nur auf Winter- und Frühlingsmonate beschränkt ist. Die Zeit des maximalen Erscheinen fällt nach bisherigen Beobachtungen in die Monate April, Mai und Anfang Juni. Dann verschwindet sie gänzlich und erscheint vereinzelt im Jänner. Sie gehört zu den pelagischen Einwohnern.

Verbreitung, Bisher ist diese Art nur aus Böhmen, Dänemark, Deutschland (Stuhmer See, Gr. Plöner-See, Edelberg-See, Kl. Madebröcken-See, Schluen-See, Schöh-See, Plus-See, Kl. Uklei-See) und aus Südafrika bekannt.

Conochiloides dossuarius (Hudson).

(Fig. 12.)

Synonymen:

Conochilus dossuarius autt.

Literatur:

Hudson & Gosse: **32**. p. 91. tab. VIII. fig. 4. Wierzejski: **53**. p. 48. Bilfinger: **55**. p. 39. Skorikov: **62**. pp. 254—255. Jennings: **73**. p. 78. **80**. p. 733. Voigt: **88**. p. 7.

Erwachsene Weibchen leben entweder einzeln oder bilden unregelmässige Kolonien, welche aus einem erwachsenen Individuum und einigen Jungen zusammengesetzt sind. Die Individuen sind aber nicht radial angeordnet. Die Futterale sind hyalin, farblos.

Der Körper ist kelchförmig mit undeutlich abgesetztem Fuss, welcher annähernd so lang ist wie der Rumpf.

Die Krone ist fast kreisförmig, ventraler Zwischenraum klein. Die kegelförmige Erhöhung auf der Krone ist höher als bei C. natans.

Ventraltentakeln liegen ähnlich wie bei C. natans, sind aber in $^3/_4$ ihrer Länge zusammengewachsen.

Dorsaltentakel ist klein, knopfförmig.

Die Augen sind klein, mit deutlicher Linse; das Augenpigment ist rot.

Die Eier werden auch in das Futteral abgelegt und ihrer Struktur nach ähneln sie gänzlich jenen der vorigen Art.

Die Subitaneier haben eine Länge von 0·08 *mm*.

Länge: 0·28—0·5 *mm*.

Männchen bisher unbekannt.



Fig. 12. *Conochiloides dossuarius* (*Hudson*) Seitenansicht; rechts Ventraltentakeln Vergr. 180/1.

F u n d o r t e. Bisher ist mir diese Art nur aus der Umgebung von Tabor bekannt (ein kleiner Teich bei Měšic, Teich der Agrikulturakademie bei Radimovice, Hejtman bei Planá); hier habe ich sie in einigen Exemplaren im Juli und August, 1901 beobachtet; von dieser Zeit an habe ich sie nicht gesehen.

V e r b r e i t u n g. England, Russland, Böhmen, Galizien, Deutschland, Nord-Amerika und Südafrika.

II. Unterfamilie: **Eumelicertinae mihi**.

Krone gewöhnlich zur Dorsalseite geneigt; Unterbrechung des Wimperkranzes auf der Dorsalseite (dorsaler Zwischenraum) oder gänzlich fehlend; Trochus mit Cingulum bilden dann zwei geschlossene Curven.

Mundöffnung unter der Krone auf der Ventralseite; unter der Mundöffnung häufig ein bewimpertes Grübchen.

Dorsaltentakel entwickelt und ist entweder warzen- oder röhrenförmig. Ventraltentakeln in der Regel in der Mastaxhöhe entweder auf der Ventralseite oder lateral; sie sind röhren- und knopfförmig.

Die Kapillarröhre des Exkretionssystems verlängert sich bis unter das Intestinum und geht in den Hauptstamm auf zwei Stellen über: in dem Geflechte unter der Krone und vor der Vereinigung der Hauptstämme. Fünf Flimmerlappen.

Gattungen: *Megalotrocha* Ehbg, *Lacinularia* Schweigger, *Oecistes* Ehrenberg, *Pseudoecistes* Stenroos, *Cephalosiphon* Ehbg., *Limnias* Schrank, *Melicerta* Schrank, *Octotrocha* Thorpe.

3. Gattung: **Megalotrocha Ehbg.**

1830 Megalotrocha Ehrenberg.
1872 Lacinularia Cubitt.

Erwachsene Weibchen bilden sessile oder frei schwimmende Kolonien. Die Gallerte ist nur unbedeutend entwickelt und deckt höchstens nur die Fussspitzen.

Der Rumpf ist walzenförmig und von dem Fusse undeutlich abgesetzt. Er trägt gewöhnlich vorne am Halse dunkle Warzen, die aber bei einigen Arten fehlen. Diese Warzen, wenn sie entwickelt sind, liegen stets auf der Ventralseite und lateral.

Die Kutikula des Rumpfes ist schwach längsgerunzelt; bei *M. spinosa* Thorpe findet man auf der Ventralseite kurze hyaline Dornen.

Der Fuss ist gewöhnlich dick, kegelförmig und schwach quergerunzelt; sein Ende ist abgestutzt und mit einem Anheftungsbecher versehen. Nur bei *M. procera* ist er lang und quergerinnt.

An der Fussbasis unter dem After oder im hinteren Drittel befindet sich eine kleine Erhebung, auf welcher einzelige Drüsen ausmünden; das Sekret derselben dient zur Anheftung der Eier. *Thorpe* nennt diese Erhebungen *oviferi*.

Die Fussdrüsen liegen am Ende des Fusses, sind schwach entwickelt und scheiden nur wenig Sekret aus.

Die Krone ist am meisten nierenförmig, zuweilen ein wenig viereckig; ihre längere Achse ist quer, kürzere longitudinal gelegen. Die Krone ist schräg gegen die Längsachse des Körpers und zwar zur Dorsalseite geneigt. Ihre Fläche ist ein wenig ausgewölbt. Ventraler Sinus ist wenig tief, gedehnt. Dorsaler Zwischenraum fehlt, so dass Trochus und Cingulum zwei geschlossene Curven vorstellen.

Die Speicheldrüsen vor den Kiefern sind gross, bläschenförmig. Der Magen ist lang, walzenförmig, nur schwach vom Intestinum abgesetzt; dieses ist kurz, gegen das Vorderende des Körpers gebogen, und geht in kurzes Rectum über. Der After ist niedrig gelegen.

Die Magendrüsen sind gross, kugelig.

Das Exkretionssystem ist deutlich in die Kapillarröhre und den Hauptstamm getrennt. Die Wände des letzteren sind dick, mit grossen deutlichen Kernen versehen; im Innern findet man Treubwimpern, von denen die eine dort, wo der Hauptstamm die Windungen verlässt, sich befindet, die zweite in der Hohe der Magendrüsen, die dritte etwa in der Hohe des fünften Flimmerlappens. Die Kapillarröhre trägt fünf Flimmerlappen; sie geht in den Hauptstamm in Windungen dieses in der Krone und dann vor der Vereinigung der beiden Hauptstämme über. An den Hauptstamm ist die Kapillarröhre mit Bindegewebszellen, die besonders im oberen Teile des Exkretionssystems deutlich sind, befestigt. Die Kapillarröhre der

rechten und linken Seite sind bei *M. alboflavicans Ehbg.* in der Krone durch einen Querast, der sich auf der Ventralseite im schwachen Boden nahe bei dem Gehirn zieht, verbunden. Auf diesem Queraste findet man zwei Flimmerlappen. Die zwei anderen liegen an den Windungen an der gegen das Wimperepithel zugekehrten Seite, die folgenden in der Nähe der Speicheldrüssen; das vierte Paar befindet sich in der Höhe der Magendrüsen, das fünfte etwa in jener der Analöffnung. Die Flimmerlappen sind flachgedrückt, mit dünnen längsgestreiften Wänden. Sie sind oben durch eine haubenförmige Zelle geschlossen, welche in einen langen Faden, mit welchem der Flimmerlappen befestigt ist, übergeht.

Das Hirnganglion liegt über der Pharyngealröhre; es ist rechteckig und tritt auf den konservierten Exemplaren deutlich empor.

Die Ventraltentakeln sind kurz, knopfförmig und liegen in der Höhe der Magendrüsen. Dorsaltentakel ist klein, knapp an dem Vimperkranze gelegen und schwer sichtbar. Sie war bisher nicht bei allen Arten beobachtet.

Die Augen sind nur bei den Jungen deutlich; bei den Erwachsenen sind sie nur bei einigen Arten entwickelt.

Die Männchen sind klein, freischwimmend, walzenförmig. Das Vorderende ist gewölbt, die Krone einfach. Der Fuss ist kurz, kegelförmig. Zwei Augen sind immer deutlich.

Bestimmungstabelle der bekannten Arten.*)

1. Die Warzen auf dem Halse entwickelt . . 2
   Die Warzen fehlen; der Rumpf auf der Ventralseite mit hyalinen Dornen versehen; Augen deutlich. Die Oviferen liegen nahe bei der Fussspitze und sind deutlich entwickelt. Kolonien freischwimmend. Länge 0·88 *mm* . . . . **M. spinosa* Thorpe.

2. Vier Warzen; ein Paar liegt lateral und ein ventral 3
   Zwei laterale Warzen. Krone fast viereckig. Augen entwickelt. Oviferen auf dem Uebergange des Fusses in den Rumpf. Kolonien freischwimmend. Länge 0·88—1·12 *mm* . . **M. semibullata* Thorpe.

3. Fuss dick, Krone nierenförmig, ventraler Sinus seicht; Länge 1—2 *mm* . . . . . . *M. alboflavicans* Ehbg.
   Fuss schlank, sehr lang; ventraler Sinus tiefer als bei der vorangehenden Art. Kolonien festsitzend. Länge 2·5 *mm* . . . . . **M. procera* Thorpe.

---

*) Die mit einem * versehenen Arten sind nicht aus Böhmen bekannt.

Megalotrocha alboflavicans Ehbg.

(Fig. 13 *A—D.*)

Synonymen:

1788 Vorticella socialis Linné partim.
1803 Linza Hippocrepis Schrank partim.
1824 Megalotrocha socialis Bory de St. Vincent.
1830 Megalotrocha alba Ehrenberg.
1872 Lacinularia alboflavicans Cubitt.

Literatur:

Ehrenberg: **5.** p. 45, **6.** p. 126 tab. III. fig. 15. IV. fig. 26. **8.** p. 397 tab. XLIV. fig. 3. Schoch: **19.** p. 20. tab. IV. fig. 2. Eyferth: **25.** p. 17. Eckstein: **29.** p. 351. Blochmann: **31.** pp. 111—112. Hudson Gosse: **32.** p. 87. tab. VIII. fig. 2. Dalla Torre: **35.** p. 243. Petr: **39.** p. 218. Bilfinger: **44.** p. 111. Wierzejski: **53.** p. 47. Skorikow: **62.** p. 253. Jennings: **73.** p. 77. **80.** p. 733. fig. 25. Voigt. **88.** p. 6.

Erwachsene Weibchen bilden festsitzende Kolonien, in der Jugend schwimmen sie aber frei. Das gallertartige Futteral ist nur schwach entwickelt.

Der Rumpf ist ein wenig kegelförmig, dick; vorne befinden sich vier dunkle Warzen, von denen zwei auf der Ventralseite nahe beieinander und zwei lateral liegen. Es sind das Bläschen, die mit einer schwarzen, zahlreiche Vakuolen enthaltenden Masse gefüllt sind. Auf konservierten und eine längere Zeit im Formol aufbewahrten Exemplaren verschwindet diese Masse gänzlich.

Der Fuss ist dick, fast doppelt so lang als der Rumpf. Dort, wo er in den Rumpf übergeht, ist er schwach verengt. Über dieser Verengung liegt eine kleine Erhöhung, in der man drei einzellige Drüsen in einer Gruppe findet (ovifer). Gewöhnlich ist auf diesem Ovifer ein Ei befestigt.

Die Krone ist nierenförmig und stark zur Dorsalseite geneigt, ventraler Sinus ist seicht, gedehnt.

Die Kiefer sind in einer Hälfte mit 4, in der zweiten mit 3 Zähnchen versehen.

Ventraltentakeln liegen nahe bei den lateralen Warzen und sind klein, knopfförmig. Dorsaltentakel entwickelt; sie ist schwer sichtbar, indem sie dicht unter dem Räderapparate liegt; ihre Anlage ist paarig.

Die Augen sind nicht bei den erwachsenen Weibchen sichtbar.

Koloniengrösse 3—4 *mm*. Körperlänge 1—2 *mm*.

Das Männchen hat einen walzenförmigen, hinten in einen kurzen, konischen Fuss verengten Körper. Der Räderapparat besteht aus einem einfachen Kranze von starken, rege schwingenden Wimpern. Der Hoden ist gross, vor ihm befindet

sich ein grosser, heller, kreisförmiger Zwischenraum, ein Rest des Verdauungsapparates. Das Hirnganglion ist gross, zwei Augen und Dorsaltentakel deutlich. Die Fussdrüssen sind gross. Das Integument ist sehr durchsichtig.

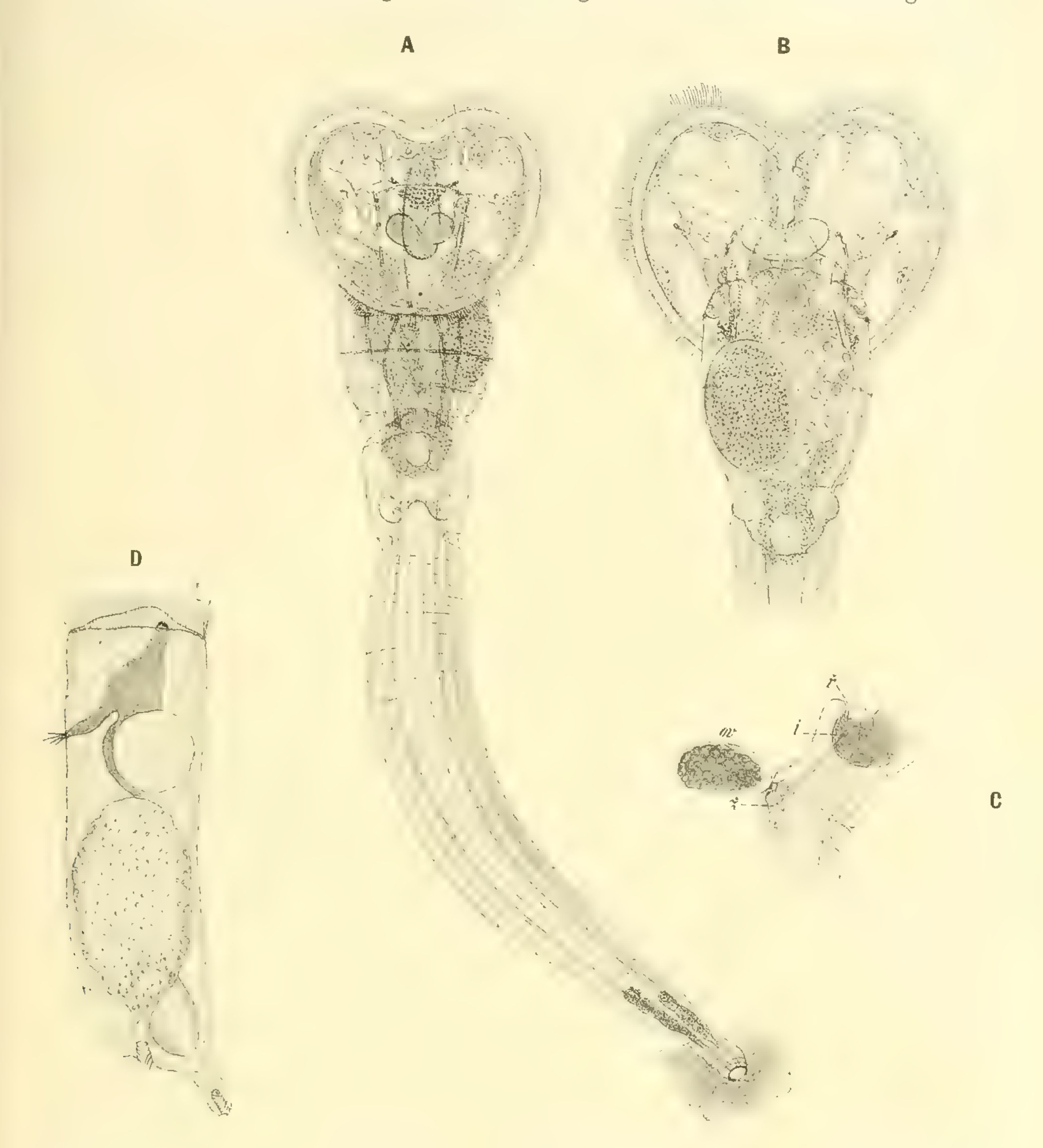


Fig. 13. *Megalotrocha alboflavicans Ehbg.* **A**) Von oben Vergr. $^{130}/_{1}$. **B**) Von unten Vergr. $^{150}/_{1}$. **C**) Ein Teil des Fusses mit Ovifer Vergr. $^{130}/_{1}$. i = Intestinum, $\check{r}$ = After, $\check{z}$ = Drüsenzellen, ov = Ei. **D**) Männchen, Vergr. $^{400}/_{1}$. (*D* nach Anderson.)

Penis ist kurz, bewimpert, zurückziehbar.

Länge 0·16 *mm*.

Fundorte: Blinder Flussarm der Sázava unter Špitalský Dvůr bei Deutschbrod, Tümpel Žabince in „Borová“, Fáček's Teich bei Počátky (Petr). Ich habe

diese Art nur in den blinden Flussarmen der Elbe bei Podiebrad und Čelakowitz gefunden und zwar nur wenige Kolonien (Čelakowitz, August 1903, Skupice, September bis November 1903).

Verbreitung. Diese Form ist aus Böhmen, England, Deutschland, Galizien Russland, Tyrol, Nord-Amerika und Ost-Indien bekannt.

Bisher beschriebene Arten:

M. procera Thorpe. China (**47**. p. 150—1. tab. III. fig. 5.).

M. spinosa Thorpe. China, Schweiz, Süd-Afrika (**47**. p. 151. tab. III. fig. 6. **69**. p. 300—2. tab. XII. fig. 1—4.).

M. semibullata Thorpe (= *M. binotata* Daday). China, Ceylon, Schweiz, Neu-Quinea, Süd-Afrika (**64**. p. 133. cum fig. **67**. p. 12. **69**. pp. 298—300. tab. XI. fig. 17—21. **79**. p. 17.).

4. Gattung: **Lacinularia Schweigger.**

1758 Hydra Linné.
1788 Vorticella Gmelin.
1803 Linza Schrank.
1815 Stentor Oken.
1816 Vorticella Lamarck.
1820 Lacinularia Schweigger.
1862 Megalotrocha Gosse.
1872 Strophosphaera Poggenpol.

Erwachsene Weibchen bilden entweder festsitzende oder freischwimmende Kolonien (*Lacinularia ismailoviensis* Pog., *elliptica* Sheph., *racemorata* Thorpe). Festsitzende Kolonien, die oftmals eine ansehnliche Grösse erreichen, sind auf der Unterlage entweder direkt oder mittels eines langen gallertartigen Stiels befestigt. Die gallertartigen Futterale der einzelnen Tiere, welche nur bei *L. pedunculata* Huds. fehlen, fliessen zusammen und bilden eine einheitliche kugelige Masse von bedeutender Grösse. Die Tiere sind im Gallerte radial angeordnet. Bei *L. elliptica* und *racemorata* sind die Kolonien ellipsoidisch und die Tiere sitzen in Reihen auf einer festen längeren Achse, um welche sich die schwimmende Kolonie dreht.

Der walzenförmige Rumpf geht allmählig in einen dünnen Fuss über, welcher sich gegen das Ende rapid verengt. Der Hals ist gewöhnlich wenig eingeschnürt. Kutikula ist entweder glatt oder längsgestreift. Die Warzen auf dem Halse fehlen gänzlich.

Der Fuss, der in der Regel zweimal bis dreimal so lang ist wie der Rumpf, endigt in einem Anheftungsbecher und ist bisweilen in der Höhe der Drüse stark verengt.

Die Fussdrüse hat die Form eines herzförmigen Gebildes, das an der Fussbasis unter dem Darmkanal liegt. Sie ist durch ein Syncytium gebildet und geht in einen recht dünnen, röhrenförmigen Ausführgang über. Ausserdem finden

wir ein wenig niedriger eine Gruppe von 4 Zellen, die *Leydig* für das Nervenzentrum hielt. *Masius* erklärt sie als Muskelkörper. Auf den Schnitten zeigt ihr Plasma dieselbe Struktur wie das Plasma der Fussdrüse. Es scheint also, dass wir hier mit einzelligen Drüsen zu tun haben, deren Funktion jener der Oviferdrüsen bei Megalotrocha analog ist. Häufig finden wir noch eine niedriger gelegene Gruppe von ähnlichen, aber viel kleineren Zellen.

Die Krone ist entweder herzförmig, viel breiter als der Rumpf und ihre längere Achse ist dann longitudinal, kürzere transversal gelegen, oder sie ist nierenförmig, ähnlich wie bei Megalotrocha, oder breit eiförmig, nur unbedeutend breiter als der Rumpf, mit dorsoventral gelegener kürzeren Achse, oder fast kreisförmig. Ventraler Sinus ist entweder tief oder nur durch eine Abflachung angedeutet. Dorsaler Zwischenraum ist auf Minimum reduziert, bei einigen Arten sind Trochus und Cingulum gänzlich voneinander getrennt; nur bei *L. elongata* Sheph. und *L. racemovata* Thorpe ist dorsaler Zwischenraum deutlich. Die Krone ist zur Dorsalseite geneigt.

Die Speicheldrüsen vor den Kiefern sind gross, bläschenförmig. Oesophagus ist kurz, dick, mit reichlichen Wimpern versehen. Magendarm trägt bei einigen Arten lateral besondere, aus in einer Reihe angeordneten Zellen zusammengesetzte Gebilde von unbekannter Bedeutung. Irgend ein Ausführgang dieser in die Darmhöhle war nicht beobachtet.

Bei *L. socialis* Ehbg. findet man auch zwischen den Kiefern und dem Magendarm eine Gruppe von 4 spindelförmigen Zellen, die *Leydig* auch für Nervenzellen erklärte. Diese sind aber als einzellige Drüsen zu betrachten und ihr enger Ausführgang ist auf den völlig ausgestreckten Exemplaren deutlich.

Das Exkretionssystem ist ähnlich wie bei Megalotrocha.

Der Hauptstamm bildet in der Krone komplizierte Windungen; unter dem Intestinum vereinigen sich beide Stämme in einen unpaaren Teil, der in das Rektum und nicht durch eine selbständige Öffnung nach aussen, wie für *L. socialis* Vallentin angibt, ausmündet. Die Kapillarröhren der rechten und linken Seite sind bei *L. socialis* Ehbg. in der Krone durch einen Querast verbunden, in dessen Mitte sich zwei symmetrisch gelegene Zellen mit deutlichen Kernen befinden. Man findet 5 Paare von Flimmerlappen: 3 Paare befinden sich in der Krone, das vierte Paar in der Höhe der Magendrüsen, das fünfte etwa in der Höhe der Analöffnung. Die Flimmerlappen haben dieselbe Struktur wie bei Megalotrocha, und auch die Verteilung der Treubwimpern ist eine ähnliche.

Das Hirnganglion hat die Form eines Rechteckes und eine normale Lage. Ventraltentakeln sind meistens klein, knopfförmig, in der Höhe der Magendrüsen, entweder lateral gelegen oder ein wenig zur Dorsalseite verschoben. Nur bei *L. ismailoviensis* Pog. sind sie ein wenig grösser, kurz röhrenförmig und liegen auf der Ventralseite nahe beieinander.

Die Dorsaltentakel ist klein, knopfförmig und liegt dicht unter dem Rande des Räderapparates. Sie ist nur bei einigen Arten bekannt, bei den anderen war sie bisher nicht beobachtet, obzwar es keinem Zweifel unterliegt, dass sie allgemein entwickelt ist.

Die bei den jungen Weibchen allgemein entwickelten Augen sind bei den Erwachsenen nur bei einigen Arten bekannt und liegen dann nahe bei dem Kronenrande.

Junge Weibchen (Fig. 8) haben einen kegelförmigen, abgestutzten Körper. Die Krone ist so breit wie der Rumpf, ihre Fläche ist ein wenig kegelförmig gewölbt, und auf dieser Erhöhung finden wir zwei hellrote Augen. Pharynx ist geräumig. Der Fuss ist ein wenig länger als der Rumpf und besitzt eine deutlich entwickelte Fussdrüse. Diese ist unter dem Intestinum in zwei Hälften geteilt und ihr Ausführgang ist ausserordentlich dick, hie und da erweitert und mit reichlichem Sekret gefüllt. Das Fussende ist grübchenförmig eingedrückt und rings um das Grübchen befindet sich ein Wimperkranz.

Junge Weibchen schwimmen zuerst frei im Wasser, und erst später vereinigen sie sich zu Kolonien, wobei das Sekret der Fussdrüse und das bewimperte Fussende zur Anheftung dienen. Das Weibchen befestigt sich auf irgend einer Stelle eines anderen Individuums, dann aber gleitet es mit Hilfe jener Cilien herab und ordnet sich radial. Dann beginnt die Sekretion des Gallertes ins Zentrum der Kolonie. Die auf solche Weise entstandenen Kolonien flottieren zuerst frei im Wasser und erst später setzen sie sich fest.

Die Männchen haben einen lang walzenförmigen Körper; der Fuss ist kurz, abgestutzt. Vor seinem Ende befindet sich auf der Ventralseite bewimpertes Grübchen; in dieses münden zwei Fussdrüsen ein. Diese Einrichtung dient zur Anheftung auf dem Weibchen. Das Räderorgan ist aus einem einfachen, kontinuierlichen Wimperkranze zusammengesetzt. Das Vorderende des Korpers ist kegelförmig gewölbt und trägt einen Wimperbüschel und zwei mit deutlicher Linse versehene Augen. Der Darmtraktus ist nur durch ein kleines Rudiment oberhalb des Hodens angedeutet. Das Hirnganglion erreicht bei einigen eine ansehnliche Grösse. Die Anlage der Dorsaltentakel ist paarig; ausserdem sind noch zwei kleine laterale Ventraltentakeln entwickelt. Der Hoden nimmt bald die ganze Leibeshöhle ein, bald ist er viel kleiner. Penis ist röhrenförmig, zurückziehbar, bewimpert, am Ende häufig mit einem Chitinring versehen. Die Zusammensetzung des Exkretionssystems aus dem Hauptstamm und der Kapillarröhre ist deutlich. Es sind fünf Flimmerlappen entwickelt.

Es sind bisher 9 Arten beschrieben worden, von denen in Europa nur zwei bekannt sind; zwei Arten sind aus China und die übrigen aus Australien beschieben worden.

Bestimmungstabelle der bekannten Arten.

1. Kolonien festgesetzt 2
   Kolonien schwimmen frei 7

2. Kolonien sind mittels eines hyalinen Stiels auf der Unterlage befestigt 3
   Kolonien sitzen direkt der Unterlage an . . 4

3. Krone so breit, wie der Rumpf, herzförmig und schwach geneigt. Dorsaler Zwischenraum fehlt. Ventraler Sinus unbedeutend. Der Hals ist schwach verengt: zwei Augen nahe bei dem Rande. Kutikula längsgestreift. Länge 2·6 *mm* . . . . **L. striolata* Shephard.
   Krone dreimal so breit wie der Rumpf, herzförmig, stark geneigt, so dass sie fast parallel zur Körperachse ist. Dorsaler Zwischenraum fehlt. Trochus und Cingulum sind weit von einander entfernt; die Mundöffnung ist mit vorwärts gerichteten beweglichen Lippen versehen. Zwei Augen. Länge 1 *mm* . . . . **L. pedunculata* Hudson.

4. Krone herzförmig, viel breiter als der Rumpf, ihre längere Achse ist dorsoventral gelegen . 5
   Krone nierenförmig oder schwach eiförmig, ihre kürzere Achse ist dorsoventral gelegen . 6

5. Dorsaler Zwischenraum ist nur durch einen kleinen Einschnitt angedeutet; ventraler Sinus tief; Augen fehlen. Länge 1·5—2 *mm* . . . *L. socialis* Ehbg.
   Dorsaler Zwischenraum verhältnissmässig breit, Ventraltentakeln etwa in der Mitte des Rumpfes; Krone auf der Unterseite retikuliert. Länge 1·5—2 *mm* . . . . **L. reticulata* And. & Sheph.

6. Krone nierenförmig, ähnlich wie bei Megalotrocha alboflavicans; ventraler Sinus tief, dorsaler Zwischenraum sehr klein. Augen fehlen. Sie war bisher nicht in Kolonien beobachtet. Länge 1 *mm* . . . . **L. megalotrocha* Thorpe.
   Krone schwach eiförmig, nur wenig breiter als der Rumpf; ventraler Sinus fehlt, dorsaler Zwischenraum ziemlich gross; Länge 0·8-1 *mm* . **L. elongata* Shephard.

7. Kolonien ellipsoidisch, ihre längere Achse fast zweimal grösser als kürzere 8
   Kolonien kugelig, jenen von Conochilus volvox ähnlich; Krone fast kreisförmig, auf der Ventralseite ein wenig abgeplattet, ohne Sinus. Dorsaler Zwischenraum klein; Ventraltentakeln hervorragend, nahe bei einander, beinahe röhrenförmig. Zwei Augen bei Erwachsenen deutlich. Länge 0·8 *mm* . . . . **L. ismailoviensis* (Pog.)

8. Krone kreisförmig, nur wenig breiter als der Rumpf, dorsaler Zwischenraum fehlt. Der Rumpf ist auf seinen Übergange in den Fuss verengt Augen deutlich. Länge 0·65 *mm* . **L. elliptica* Shephard.
Krone herzförmig, ihre kürzere Achse ist dorsoventral gelegen. Dorsaler Zwischenraum sehr gross, ventraler Sinus seicht. Augen entwickelt. Länge 0·5 *mm* . . . . **L. racemovata* Thorpe.

Lacinularia socialis Ehbg.

(Fig. 14. A—C.)

Synonymen:

1758 Hydra socialis et stentoriae Linné.
1788 Vorticella socialis Gmelin.
1803 Linza flosculosa et Hippocrepis Schrank.
1815 Stentor socialis Oken.
1816 Vorticella socialis et flosculosa Lamarck.
1820 Lacinularia flosculosa et socialis Schweigger.
1830 Lacinularia socialis Ehbg.
1862 Megalotrocha socialis Gosse.

Literatur:

Lamarck: **4**. p. 47/48. Ehrenberg: **5**. p. 45, **6**. p. 124, **8**. p. 403—4 tab. XLIV. fig. 4. D'Udekem: **9**. pp. 146—148. Leydig: **10** p. 452—474 tab. XVII. fig. 1—8. Schoch: **19**. p. 19. tab. III. fig. 5. Bartsch: **24**. p. 19—20 tab. I. fig. 1—3. Eyferth: **25**. p. 77. Eckstein: **29**. p. 351. Blochmann: **31**. p. 111. tab. VII. fig. 221. Hudson & Gosse: **32**. p. 85—86. tab. VIII. fig, 1. Plate: **33**. pp. 4—9. Dalla Torre: **35**. p. 242. Kellikott: **36**. p. 90. Petr: **39**. p. 218. Vallentin: **41**. pp. 36—7, 39—40 tab. V. fig. 9—13. Anderson & Shephard: **43**. p. 71. Bilfinger: **44**. p. 111. Wierzejski: **53**. p. 47. Kertész: **56**. p. 26. Hood: **59**. 669. Skorikow: **62**. p. 251—2. tab. VII. fig. 1—2. Daday: **67**. p. 11. Trgovčević: **68**. p. 117. Jennings: **73**. p. 77. **80**. p. 733. Frič & Vávra: **78**. p. 91.

Erwachsene Weibchen bilden kugelige Kolonien, welche direkt, ohne Stiel auf Wasserpflanzen festgesetzt sind. Die gallertartige Hülle ist gross, gelblich gefärbt.

Der walzenförmige Rumpf geht allmählig in einen langen Fuss über; dieser ist gegen das Ende stark verengt. Die herzförmige Fussdrüse ist immer deutlich entwickelt, ebenso gut auch einzellige, niedriger gelegene Drüschen.

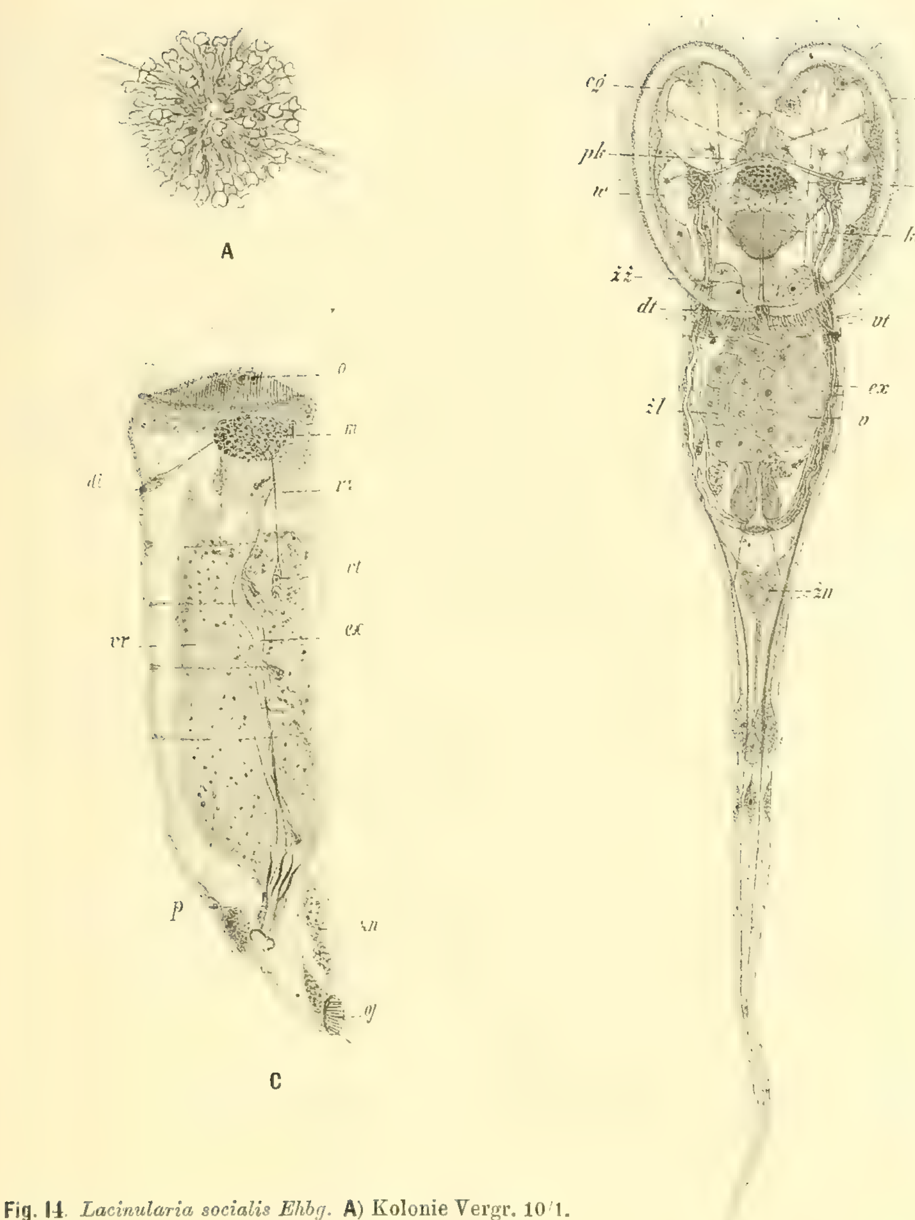


Fig. 14. *Lacinularia socialis Ehbg.* **A**) Kolonie Vergr. 10/1. **B**) Weibchen von oben Vergr. 110/1. *tr* = Trochus, *cg* = Cingulum, *pk* = Querast des Exkretionsorgans, *w* = Windungen des Hauptstammes, *mz* = Gehirn, *kus* = Kiefer, *žž* = Magendrüse, *dt* = Dorsal-, *vt* = Ventraltentakel, *žl* = Magendarm, *ex* = Hauptstamm des Exkretionssystems, *v* = Eierstock, *žn* = Fussdrüse, **C**) Männchen Vergr. 300/1, *o* = Augen, *m* = Gehirn, *dt* = Dorsal-, *vt* = Ventraltentakel, *rz* = Rest des Verdauungskanals, *vr* = Hoden, *ex* = Exkretionsröhre, *p* = Penis, *zn* = Fussdrüse, *oj* = bewimpertes Grübchen.

Die Krone ist herzförmig; ventraler Sinus tief, dorsaler Zwischenraum ist nur durch einen kleinen Einschnitt angedeutet.

Unci sind in einer Hälfte mit 4, in der anderen mit 3 starken Zähnchen versehen.

Augen bei Erwachsenen fehlen.

Die Tentakeln sind klein, knopfförmig. Die ventralen sind lateral gelegen, die dorsale nahe bei dem Rande des Räderapparates. Die Nerven der letzteren sind weit voneinander entfernt; jeder Nerve endigt in eine selbständige Zelle, welche kurze Sensitivborsten trägt, was am besten den ursprünglichen Doppelcharakter der Dorsaltentakel dokumentiert.

Die Hauptstämme des Exkretionssystems bilden in der Krone komplizierte Windungen; Treibwimpern sind deutlich und ähnlich wie bei *Megalotrocha* gelegen. Auch im Geflechte kann man bisweilen die Bewegung einer solchen Wimper beobachten. Die vereinigten Hauptstämme münden ins Rectum nahe bei der Analöffnung ein. Die Kapillarröhren der rechten und linken Seite sind in der Krone durch einen Querast verbunden; dieser zieht sich nahe bei dem Hirnganglion und ist in der Mitte mit zwei symmetrisch gelegenen Zellen versehen. Die Kerne dieser Zellen sind sehr deutlich. Von den Flimmerlappen befindet sich ein Paar auf dem Queraste, das zweite auf der Aussenseite des Geflechtes, das dritte ventral auf der Innenseite dieses. Von diesem zieht sich die Kapillarröhre teils zum Geflechte, wo sie sich mit der die Flimmerlappen fl_1 und fl_2 verbindenden und in den Hauptstamm einmündenden Röhre verbindet, teils zieht sie sich herab schräg über den Hauptstamm; in der Höhe der Magendrüsen gibt sie ein kurzes Ästchen zum vierten Flimmerlappen und im letzten Viertel zum fünften. Vor der „kontraktilen Blase" mündet sie in den Hauptstamm zum zweitenmal ein.

Die Dauereier, welche eine Grösse von 0·12—0·28 *mm* erreichen, sind länglich eiförmig und mit zwei Hüllen versehen. Die innere, welche den Eidotter umhüllt, ist fest, braun und dicht punktiert; die äussere ist durchsichtig, farblos und liegt zuerst der inneren dicht an, später aber weicht sie von derselben ab, so dass zwischen beiden ein leerer Raum entsteht.

Durchmesser der Kolonie bis 5 *mm*; Länge des Individiuums 1·5—2 *mm*.

Die Männchen haben einen walzenförmigen Körper, welcher mit einem stumpfen Fuss versehen ist. Vor dem Ende dieses befindet sich auf der Ventralseite ein bewimpertes Grübchen.

Der Hoden ist birnförmig, gross und nimmt in der Regel die ganze Leibeshöhle ein.

Die Exkretionsorgane münden am Anfang von Vas deferens ein; Penis ist röhrenförmig, bewimpert, zurückziehbar und ist mit einem halbkreisförmigen Hornring versehen. Beiderseits sind drüsige Zellen gelegen, welche wahrscheinlich die Funktion der Prostata haben.

Oberhalb des Hodens sieht man den Rest des Verdauungskanals als einen Streifen von veränderlicher Breite und häufig mit zahlreichen Vakuolen.

Das Gehirn hat die Form eines Rechteckes. Zwei Ventraltentakeln und eine dorsale sind gut sichtbar. Die Augen sind mit deutlicher Linse versehen.

Die Männchen schwimmen frei in der Nähe der Kolonien und zwar 3—7 bei einer Kolonie; nur bisweilen befestigen sie sich.

Die Länge meiner Exemplare betrug 0·32 *mm*; Wierziejski gibt eine Länge von 0·7 *mm* an.

Fundorte. Sázava und zahlreiche Tümpeln in der Umgebung von Pohled, Deutsch-Brod, Chlístov, Bucht und Altwasser von Šlapánka bei Šlapánov und Friedenau (Petr), Hetzinsel (1864 Dr. A. Frič), Munický-Teich (Kafka), Jordan bei Tábor, Hejtman bei Planá, Altwässer der Elbe (Skupice, Elbe-Teinitz, Čelakowitz) mehr oder weniger häufig. Sie kommt auch im fliessenden Wasser vor (Elbe).

Verbreitung. Diese Art ist aus allen Ländern, wo man auf die Rädertiere seine Aufmerksamkeit gerichtet hat, bekannt. Deutschland, Holland, Dänemark, Frankreich, Australien, Tirol, England, Russland, Böhmen, Croatien, Ungarn, Ceylon; der höchsste Fundort ist 2500 *m* (Jellowstone Nat. Park).

Bisher bekannte Arten:

L. pedunculata Hudson. Australien (**32**. Vol. II. pag. 7 tab. XXII. fig. 7., **70**. p. 32—5 tab. V. fig. 24—5.)

L. ismailoviensis (Poggenpol) (= *Strophosphaera ismailoviensis* Pog. = *L. natans* Western.) Russland, England, Australien. (**20**. pp. 9—14. tab. I., **40**. pp. 254—7 tab. XVII. fig. 1.).*)

L. megalotrocha Thorpe, China. (**47**. pp. 149—150. tab. II. fig. 3.)

L. racemovata Thorpe. China. (**47**. p. 150. tab. III. fig. 7.)

L. reticulata Anderson & Shephard. Australien. (**43**. p. 73—4. tab. XIII. fig. 2.)

L. striolata Shephard. Australien. (**70**. p. 20—32. tab. III.—V.)

L. elliptica Shephard. Australien. (**66**. pp. 3—4. tab. I)

L. elongata Shephard. Australien. (**61**. pp. 2—3. tab. I.).

5. Gattung: **Oecistes** Ehbg.

1831, 1838 Ptygura Ehrenberg.
1851 Megalotrocha Gosse.
1862 Melicerta Gosse.
1889 Cephalosiphon Kellikott.

Erwachsene Weibchen festgesetzt. Das Futteral bei einigen entweder fehlt (*O. mucicola* Kellikott) oder ist bis auf einen kleinen Rest auf der Fussspitze

*) Diese Art beschrieb 1872 *Poggenpol* (l. c.) aus Russland als *Strophosphaera ismailoviensis*; später fand sie *Western* in England und weil ihm die Arbeit Poggenpols unbekannt war, beschrieb er sie 1891 (l. c.) zwar unter dem richtigen Gattungsnamen, aber als eine neue Art: *L. natans.* Nach dem Prioritätsgesetz ist die Bezeichnung Poggenpols vorzuziehen. Ganz unzulässig und irrig ist aber die Meinung *Skorikows* (l. c. p. 254), welcher *Strophosphaera* als Synonym zu *Conochilus volvox Ehbg.* bezeichnet.

reduziert (*Oe. melicerta* Ehbg., *O. velatus* Gosse); bei anderen ist das Futteral gut entwickelt und dann entweder kompakt, fest, jenem der Gattung Limnias ähnlich (*O. intermedius* Davis) oder gallertartig, röhrenförmig oder von unbestimmter Form. Bei *Oecistes pilula* Wills. ist es aus Foekalkügelchen zusammengesetzt; diese bildet das Tier im Intestinum und dann auf der Oberfläche des Gallertes befestigt.

Oecistes longicornis baut sein Futteral ähnlich wie M. ringens. Kleine Partikeln gelangen von der Mundöffnung über die Lippe in ein kleines Grübchen, welche jenem bei Melicerta entspricht; hier werden sie durch das Sekret in ein Klümpchen zusammengeklebt, welches das Tier, indem es sich in das Futteral zurückzieht, durch einen schwachen Andruck der Lippe auf dem Rande befestigt.

Die Krone ist entweder breit eiförmig, bisweilen undeutlich zweilappig, oder fast kreisförmig. In der Regel ist sie breiter als der Rumpf. Dorsaler Zwischenraum ist entweder klein, in einigen Fällen gänzlich reduziert, oder ziemlich breit annähernd so breit wie bei der Gattung Cephalosiphon.

Hinter der Krone finden wir bei einigen Arten hornförmige Auswüchse.

Der Rumpf ist lang kegelförmig und geht allmählich in einen langen Fuss über, welcher mit einer Anheftungsplatte versehen ist; diese befindet sich bisweilen auf einem langen Stiel (*Oe. mucicola* Kell.)

Der Fuss ist in der Regel stark quergerunzelt, bei Oe. melicerta sogar quergeringelt. Er ist bis dreimal so lang wie der Rumpf.

Dorsaltentakel ist klein, knopfförmig und ähnlich wie bei der Gattung Melicerta gelegen.

Ventraltentakeln sind entweder klein, knopfförmig, oder röhrenförmig und dann entweder kurz oder von einer ansehnlichen Länge.

Bei Erwachsenen sind die Augen nur bei einigen Arten entwickelt, bei den anderen kommen sie nur in der Jugend vor.

In anderen Merkmalen stimmt diese Gattung mit den übrigen Gattungen dieser Familie überein.

Die Männchen sind bisher wenig bekannt. Nur bei *Oecistes mucicola* Kell. ist das Männchen beschrieben worden, nebendem sah man Männchen noch bei *Oe. umbella, pilula, crystallinus, stygis* und *velatus*. Sie sind walzenförmig, mit einfacher Krone. Der Fuss ist kurz, abgestutzt und am Ende bewimpert. Penis ist kurz. Zwei Augen sind entwickelt.

Bestimmungstabelle der bekannten Arten.

1. Hinter der Krone auf der Dorsalseite ein oder zwei hörnchenförmige Auswüchse . . . 2
   Hinter der Krone auf der Dorsalseite keine Auswüchse 4

2. Ventraltentakeln lang, röhrenförmig, in der Länge dem Querdurchmesser des Futterals gleich; Krone deutlich zweilappig. Das Fut-

teral ist walzenförmig, gallertartig, durchsichtig, so dass man seine Umrisse nur nach der Lage kleiner Diatomeen erkennen kann; die hörnchenförmigen Auswüchse sind nur bei dem Zusammenziehen an dem Vorderteile sichtbar. Länge 0·63 *mm* . . . . **O. brachiatus* Hudson.
Ventraltentakeln klein, knopfförmig 3

3. Hinter der Krone nur ein einziger Auswuchs; das Futteral fehlt; das Tier lebt in Kolonien der Alge Gloiotrichia pisum. Länge: 0·3 *mm* *O. mucicola* Kellikott.
Hinter der Krone zwei, an der Basis aneinander genäherte Auswüchse. Der Fuss ist seiner ganzen Länge nach gleich dick, querrunzelig. Das Futteral entweder klein, nur die Basis des Fusses umhüllend, oder fehlt gänzlich. Länge 0·37 *mm* . . . . *O. melicerta* (Ehbg.)

4. Ventraltentakeln röhrenförmig, lang, entweder so lang wie die Breite des Rumpfes, oder wenigstens deutlich hervorragend 5
Ventraltentakeln entweder nur knopfförmig, undeutlich oder wenn sie röhrenförmig sind, dann sind sie sehr kurz und ragen nur unbedeutend hervor 8

5. Das Futteral aus eiförmigen Foekalgebilden zusammengesetzt. Krone viel breiter als der Rumpf, dorsaler Zwischenraum klein. Länge: 1·3 *mm* . . . . *O. pilula* Wills.
Das Futteral ohne solche Gebilde, gallertartig, von unbestimmter Form 6

6. Tiere klein, nicht über 0·5 *mm* 7
Tiere gross, über 1 *mm*; Krone breit, fast kreisförmig mit dicken Rippen. Fuss schlank und lang. Augen entwickelt, unter dem Kronenrande. Das Futteral tongelb. Länge 1·4 *mm* . . . . *O. umbella* Hudson.

7. Ventraltentakeln dick, mässig lang, kürzer als der Querdurchmesser des Rumpfes. Rumpf und Fuss dick und kurz. Futteral hyalin, gallertartig. Krone schwach eiförmig, dorsaler Zwischenraum fehlt. Länge 0·2—0·24 *mm* . . **O. brevis* Hood.
Ventraltentakeln lang, schlank, so lang oder länger als der Durchmesser des Rumpfes und

mässig gebogen. Das Futteral ist aus Detritus zusammengeklebt, dunkelbraun bis schwarz. Krone annähernd kreisförmig. Augen klein, dunkelrot bis schwarz und deutlich. Länge 0·37 *mm* . . . . **O. longicornis* Davis.

8. Das Futteral ist kompakt, röhrenförmig, dunkel, fast von chitinöser Konsistenz, dem des Limnias ceratophylli ähnlich. Ventraltentakeln sehr kurz, röhrenförmig; dorsaler Zwischenraum ungemein breit. Länge 0·71 *mm* . . . . . . **O. intermedius* Davis.
   Futteral gallertartig, in der Regel von unbestimmter Form oder fehlt gänzlich 9

9. Der ausgestreckte Körper ist vorn mit zwei kegelförmigen Ausläufern, welche Sensitivborsten der Ventraltentakeln tragen, versehen. Krone undeutlich zweilappig, fast dreimal so breit wie der Rumpf, dorsaler Zwischenraum klein. Das Futteral gallertartig, durchsichtig, abgerundet. Länge 0·3 *mm* . . . . **O. wilsonii* Anderson & Shephard.
   Körper ohne solche Ausläufer, Ventraltentakeln entweder kurz röhrenförmig oder nur knopfförmig . . . . 10.

10. Durchmesser der Krone ist nur halb so gross wie der des Rumpfes, die Krone ist also sehr klein. Lippe deutlich hervorragend. Ventraltentakeln sehr kurz, dicht unter dem Cingulum, undeutlich. Fuss lang, Futteral sehr klein. Länge: nicht angegeben . . . . * *O. stephanion* Anderson.
    Durchmesser der Krone viel grösser als der des Rumpfes, in der Regel mehr als zweimal so gross, die Krone also breit 11

11. Die Tiere leben in Kolonien der Algen Gloiotrichia, Chaetophora, Rivularia. Krone klein, nur unbedeutend breiter als der Rumpf. Der ausgestreckte Fuss ist fast dreimal länger als der Rumpf; zusammengezogen ist er stark querrunzelig. Die Art ähnelt dem Oecistes mucicola Kel., unterscheidet sich aber dadurch, dass der hörnchenförmige Auswuchs hinter der Krone fehlt. Länge 0·2 *mm* (nach Weber) bis 0·61 *mm* (nach Stenroos) . . . . *? *O socialis* Weber.
    Die Tiere leben einzeln, oder wenn sie in Kolonien leben, kommen sie nie in Algen vor . . 12

12. Futteral gut entwickelt, in der Regel röhrenförmig 13
    Futteral bis auf einen kleinen Rest an der Fussspitze reduziert oder fehlt. Augen bei erwachsenen entwickelt, auf dem Nacken. Krone gross, kreisförmig mehr als zweimal so breit als der Rumpf. Länge 0·3 *mm* . . . . . . *O. velatus* Gosse.

13. Augen bei Erwachsenen entwickelt, klein, dunkelrot. Krone etwa zweimal breiter als der Rumpf, dorsaler Zwischenraum undeutlich. Futteral unregelmässig röhrenförmig, aus Detritus gebaut, undurchsichtig, braugrün. Körper zwischen der Krone und dem Rumpf deutlich verengt. Ventraltentakeln kurz kegelförmig. Länge 0·2—0·3 *mm* . . . . *O. crystallinus* Ehbg.
    Augen fehlen. Krone gross, kreisförmig, mehr als zweimal so breit wie der Rumpf. Futteral röhrenförmig, gallertartig, braun, etwa zweimal breiter als die Krone. Ventraltentakeln knopfförmig. Länge 0·6 *mm* . . . . *O. stygis* Gosse.

Oecistes crystallinus Ehbg.

(Fig. 15.)

Synonymen:

1862 Melicerta crystallina Gosse.

Literatur:

Ehrenberg: **8.** p. 392 tab. XLIII. fig. 7. Eyferth: **25.** p. 77. Eckstein: **29.** p. 349. Blochmann: **31.** p. 111. Hudson-Gosse: **32.** p. 80 tab. VII. fig. 3. Dalla Torre: **35.** p. 242. Kellikott: **36.** p. 88. Petr: **39.** p. 218. Anderson & Shephard: **43.** p. 71. Bilfinger: **44.** p. 111. Glascott: **50.** p. 34. Hood: **59.** p. 668. Stenroos: **71.** p. 106—7 tab. I. fig. 9—10. Jennings: **73.** p. 77. **80.** p. 732. fig. 22. Zschokke: **76.** p. 92. Volk: **84.** p. 125.

Futteral in der Form sehr veränderlich, gewöhnlich unregelmässig röhrenförmig, dunkel, mit reichlichem Detritus bedeckt, graubraun oder braungrün. Seine Wände sind dick; an der Öffnung ist es heller.

Körper schlank, zwischen der Krone und den Ventraltentakeln deutlich verengt.

Krone etwa zweimal breiter als der Rumpf, fast kreisförmig, dorsaler Zwischenraum undeutlich.



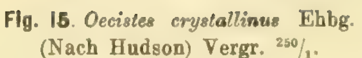


Fig. 15. *Oecistes crystallinus* Ehbg. (Nach Hudson) Vergr. $^{250}/_{1}$.



Fig. 16. *Oecistes pilula* Wills. (nach Hudson) Vergr. $^{80}/_{1}$

Lippe hervorragend, grübchenförmige Vertiefung hinter der Lippe (= kugelbildendes Grübchen) mit deutlicher Drüse versehen.

Ventraltentakeln kegelförmig, etwa zweimal länger als ihre Dicke beträgt, weit voneinander verschoben, mit deutlichen Sensitivborsten versehen.

Dorsaltentakel klein, dicht unter dem Kronenrande.

Bei den Erwachsenen sind zwei deutliche Augen entwickelt.

Länge (durchschnittlich) 0·2—0·3 *mm*.

Männchen bisher unbekannt.

Fundorte. Altwasser der Ślapánka bei Hochtánov, Wasserbecken Žabince bei Deutsch-Brod (Petr), Skupice bei Poděbrad (18./IV. 1904).

Verbreitung. Bisher aus Deutschland, England, Finland, Australien, Nord-Amerika und Tirol bekannt; in letzterem Lande wurde diese Art in einer Höhe von 2000 *m* gefunden.

Oecistes pilula Wills.
(Fig. 16.)

Synonymen:

1872 ? Melicerta socialis Collins.
1872 ? Melicerta pilula Cubitt.

Literatur:

H u d s o n & G o s s e: **32.** p. 82. tab. VII. fig. 2. D a l l a - T o r r e: **35.** p. 242. B i l f i n g e r: **55.** p. 37. H o o d: **59.** p. 668. F r i č & V á v r a: **78.** p. 91. V o i g t: **88.** p. 5.

Krone breit eiförmig, viel breiter als der Rumpf, dorsaler Zwischenraum klein.

Das Futteral ist vorn ein wenig erweitert, häufig unregelmässig und ist aus eiförmigen Foekalgebilden zusammengeklebt; diese legt das Tier rings um den Körper auf den Gallert entweder in kreisförmigen Schichten oder zerstreut.

Ventraltentakeln sind lang, röhrenförmig.

Das Intestinum ist gross, mit reichlichen Wimpern ausgekleidet und enthält gewöhnlich ein sich bildendes Kügelchen. Wenn dieses fertig ist, wirft es das Tier zwischen den Körper und das Futteral so aus, dass es eine kleine Zeit auf dem unteren Kronenrande hangen bleibt. Durch plötzliches Zusammenziehen wird es auf den Rand des Futterals angedrückt.

Länge etwa 1·3 *mm*.

F u n d o r t. Diese Art wurde von H. Dr. Frič und Dr. Vávra aus Skupice angeführt; ich selbst habe sie da nicht gesehen.

V e r b r e i t u n g. Bisher ist diese Art aus England, Finland (Stor-Löfö) Böhmen, Tirol und Deutschland bekannt.

Oecistes umbella Hudson.

(Fig. 17.)

Synonymen:

1878 Oecistes longipes Wills.

Literatur:

H u d s o n: **26.** p. 1. tab. I. E c k s t e i n: **29.** p. 349. H u d s o n & G o s s e: **32.** p. 84. tab. VII. fig. 4. D a l l a T o r r e: **35.** p. 242. P e t r: **39.** p. 218. B i l f i n g e r: **55.** p. 38. H o o d: **59.** p. 668. J e n n i n g s: **73.** p. 77. **80.** p. 733.

Krone breit, fast kreisförmig mit dicken Rippen.

Fuss ungemein schlank und lang.

Futteral unregelmässig, tongelb.

Ventraltentakeln lang.

Zwei rote Augen befinden sich unter dem Kronenrande.

Länge 1·4 *mm*.

Männchen bisher unbekannt.

F u n d o r t. Sázava unter „Špitálský Dvůr“ bei Deutsch-Brod (Petr.).

V e r b r e i t u n g. England, Böhmen, Tirol, Deutschland, Nord-Amerika.



Fig. 17. *Oecistes umbella* Hudson (nach Hudson) Vergr. $^{70}/_{1}$.



Fig. 18. *Oecistes stygis* Gosse (nach Gosse) Vergr. $^{160}/_{1}$.

Oecistes stygis Gosse
(Fig. 18.)

Literatur:

Hudson & Gosse: **32**. p. 85. tab. IX. fig. 3. Bilfinger: **35**. p. 38 Frič & Vávra: **58**. p. 42.

Krone kreisförmig, gross, dorsaler Zwischenraum gänzlich reduziert.

Fuss lang, schlank, am Ende knopfförmig erweitert.

Futteral gallertartig, braun, etwa zweimal breiter als die Krone.

Ventraltentakeln klein, knopfförmig.

Dorsaltentakel klein, bei den zusammengezogenen Individuen gut sichtbar. Augen bei Erwachsenen fehlen.

Länge 0·62 *mm*.

Männchen unbekannt.

Fundorte. Unter-Počernitzer Teich, April 1893 (Frič & Vávra). Kleiner Wiesenteich bei Měšice (August 1901); ein einziges Exemplar.



Fig. 19. *Oecistes velatus* Gosse Vergr. 250/1.

Oecistes velatus Gosse.
(Fig. 19.)

Synonymen:

1851 Megalotrocha velata Gosse.
1862 ? Melicerta ptygura Gosse.

Literatur:

Hudson & Gosse: **32.** p. 89. tab. D. fig. 8. Glascott: **50.** p. 35. Hood: **59.** p. 668. Skorikov: **62.** p. 251. Weber: **69.** p. 296. tab. 11. fig. 14. Volk: **84.** p. 125.

Krone sehr breit, kreisförmig, mit dicken divergirenden Rippen versehen; sie ist durchsichtig, schüsselförmig und mehr als zweimal breiter als der Rumpf.

Futteral bis auf einen undeutlichen Rest an der Fussspitze reduziert.

Ventraltentakeln knopfförmig.

Zwei Augen auf dem Nacken.

Der Fuss, der nur unbedeutend länger ist als der Rumpf, ist schwach querrunzelig und endigt mit einer Anheftungsplatte auf kurzem Stiel.

Die Kiefer sind mit 4 Zähnchen auf jeder Seite versehen.

Länge 0·2—0·3 *mm.*

Männchen bisher unbekannt.

Fundorte. Unter-Počernitz (kleines Wasserbecken zwischen Weiden am Teich), Hejtman bei Planá 3./VIII. 1900 (!).

Verbreitung. Böhmen, England, Schweiz, Russland, Deutschland.

Oecistes melicerta (Ehbg.)
(Fig. 20.)

1831, 1838 Ptygura melicerta Ehbg.
1886 Oecistes serpentinus Gosse, Petr (1891), Trgovčević (1896, 1898).
1886 Oecistes ptygura Hudson & Gosse, Bilfinger (1892), Voigt (1904).
1889 Cephalosiphon furcillatus Kellikott.
1900, 1901 Oecistes melicerta Jennings.

Literatur:

Ehrenberg: **6.** p. 122, **8.** p. 387. tab. XLIII. fig. 1. Hudson & Gosse: **32.** p. 80—1. tab. IX. fig. 1. II. p. 134. tab. XXX. fig. **3.** Petr: **39.** p. 218. Bilfinger: **44.** p. 111, Trgovčević: **63.** p. 123. **68.** p. 116. Jennings: **73.** p. 76. **80.** p. 732. fig. 21. Voigt: **88.** p. 5.



Fig. 20. *Oecistes melicerta* (Ehbg.), (nach Hudson-Gosse) Vergr. $^{400}/_{1}$.

Krone klein, kreisförmig, so breit wie der Rumpf; Rumpf walzenförmig, Fuss lang, dreimal länger als der Rumpf, seiner ganzen Länge nach fast gleich dick, ungemein dehnbar und stark quergeringelt. Selten ist er völlig ausgezogen.

Ventraltentakeln klein, knopfförmig.

Auf der Dorsalseite hinter der Krone zwei hörnchenförmige, an der Basis aneinander genäherte Auswüchse.

Das Futteral ist entweder klein, nur die Fussspitze umhüllend oder fehlt gänzlich.

Länge 0·368 *mm*.

Männchen nicht beschrieben.

Fundorte: Brünnlein an Chotěbořstrasse bei Deutsch-Brod (Petr), Unter-Počernitzer Teich auf einem Cocon von Piscicola geometia (Dr. A. Frič).

Verbreitung: England, Böhmen, Kroatien, Deutschland und Nord-Amerika.

Oecistes mucicola Kellikott.

(Fig. 21.)

Literatur:

Kellikott: **36**. pp. 88—90. fig. 2., 3. Hudson & Gosse: **32**. II. p. 6. Western: **42**. p. 321. tab. XXI. fig. 1. Wierziejski: **53**. p. 47. Bilfinger: **55**. p. 39. Hood: **59**. p. 669. Jennings: **73**. p. 76. **80**. p. 732.

Erwachsenes Weibchen lebt in gallertartigen Kolonien der Alge Gloiotrichia pisum Thur. Futteral fehlt.

Krone klein, kreisförmig, unbedeutend breiter als der Rumpf und deutlich von demselben abgesetzt. Dorsaler Zwischenraum ziemlich breit.

Der Rumpf ist fast walzenförmig und geht allmählich in den langen Fuss über; dieser völlig ausgestreckt ist fast dreimal so lang als der Rumpf. Der völlig ausgestreckte Fuss ist glatt, eng, zusammengezogen ist er stark querrunzelig. Die Anheftplatte befindet sich auf langem Stiel und ist auf die Grenzzelle des Algenfadens befestigt.

Die Dorsaltentakel ist kurz, knopfförmig und befindet sich auf dem Nacken; hinter derselben liegt der hörncheuförmige Auswuchs.

Ventraltentakeln sind klein und liegen fast in der Höhe der Kiefer. Kellikott und Wierziejski geben an, dass sie nicht entwickelt sind, was aber irrig ist. Hinter den Tentakeln zieht sich rings um den Rumpf eine dicke Querfalte. Die Augen sind nur bei Jungen deutlich entwickelt, bei den Erwachsenen fehlen sie entweder gänzlich oder sind nur als kleine rote Punkte entwickelt.

Es ist das eine sehr empfindliche Art, welche bei kleinstem Umschütteln sich plötzlich zusammenzieht und ausgezogen rege nach allen Seiten balanciert. Sie ist gewöhnlich auf die Ventralseite geneigt.

In einzelnen Kolonien der Algen habe ich höchstens 4—5 Individuen gefunden.

Länge 0·2—0·4 *mm.*

Das Männchen hat bisher nur Western gesehen. Es ist walzenförmig, mit einfacher Krone und einem kleinen, am Ende bewimperten Fusse. Zwei Augen sind deutlich entwickelt. Der Penis ist mässig lang. Länge nicht angegeben.

Fundort. Diese Art habe ich sporadisch in einem kleinen Wiesenteiche in Měšic bei Tabor gefunden. (August 1901.)

Verbreitung. Bisher ist diese Art nur aus Böhmen, England, Polen, Deutschland und Nord-Amerika bekannt.

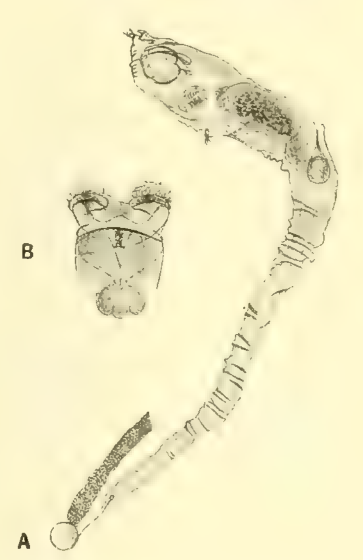


Fig. 21. *Oecistes mucicola* Kellikot A) Seitenansicht; das Tier ist auf die Grenzzelle von Gloiotrichia pisum befestigt, B) Vorderteil des Körpers von oben. Vergr. $^{250}/_{1}$.

Bisher beschriebene Arten:

Oe. intermedius Davis. England, Australien (**32**. p. 80. tab. VII. fig. 5.)

Oe. longicornis Davis. England, Nord-Amerika, Australien (**32**. p. 82. tab. VII. fig. 6.)

Oe. brachiatus Hudson. England (**32**. p. 83. tab. IX. fig. 2.)

? *Oe. socialis Weber.* Schweiz, Finland (**69**. p. 296—7. tab. XI. fig. 15—16.)

Oe. stephanion Anderson. Ost-Indien (**37**. p. 3. tab. XX. fig. 2.)

Oe. Wilsonii Anderson & Shephard. Australien (**43**. pp. 72—3. tab. XIII fig. 3.)

Oe. brevis Hood. England (**51**. pp. 448—9. tab. VII. fig. 4.)

[? *Oe. syriacus Barrois & Daday.* Syrien (**54**. p. 6. tab. V. fig. 15. et 17.)]*)

6. Gattung: **Pseudoecistes Stenroos.**

Die einzige Art *P. rotifer* Stenroos ist aus Finland aus dem Nurmijärvi-See beschrieben worden (**71**. pp. 107—9 tab. I. fig. 11—17.) Das Futteral fehlt. Krone

*) Beschreibung und Abbildung dieser Art sind gänzlich ungenügend, so dass man nicht entscheiden kann, ob es sich da wirklich um eine neue Art handelt oder nicht. Kritik der Barrois & Daday's Arbeit hat Rousselet in Science Gossip Vol. II. Nro. 14. 1895. veröffentlicht.

— von der Fläche gesehen — ist quer langgestreckt, eckig, mit sieben Einbuchtungen, viel breiter als der Rumpf. Der Körper ist hinter der Krone halsartig verengt. Der Fuss ist lang, und, wenn er völlig ausgestreckt ist, sehr deutlich quergeringelt oder segmentiert. Die Fussdrüsen befinden sich an der Fussbasis, ihre Ausführungswege sind der ganzen Länge nach drüsig angeschwollen. Ventraltentakeln befinden sich in der Höhe der Magendrüsen und sind klein, papillenförmig. Dorsaltentakel ist klein, warzenförmig. Augen sind gross, dicht unter dem Kronenrande, nahe bei einander und schräg gelegen, dunkelrot. Er schwimmt am meisten frei und erinnert beim Schwimmen an die Gattung Philodina. Länge 0·63—0·75 *mm*.

7. Gattung: **Cephalosiphon** Ehrenberg.

1812 Rotifer Du Trochet.
1846 ? Limnias Weisse.
1853 Cephalosiphon Ehrenberg.
1861 Limnias Slack.
1862 Melicerta Gosse.

Erwachsene Weibchen sessil, einzeln lebend. Das Futteral ist walzenförmig, gegen das Ende bedeutend verengt, gerade oder mehrmals gebogen, entweder kompakt, aus fremdem Material gebaut, oder gallertartig, dunkel oder durchsichtig, bräunlich.

Die Krone ist quer elliptisch, undeutlich zweilappig, mit deutlichem dorsalen Zwischenraum; sie ist breiter als der Rumpf.

Der Rumpf ist lang walzenförmig und gewöhnlich ventralwärts gebogen. Der Fuss ist lang, eng und mit einer Anheftungsplatte versehen.

Der Oesophagus ist kurz, der Magen lang walzenförmig; das Intestinum ist klein, gegen das Vorderende gebogen, das Rectum verhältnissmässig kurz.

Dorsaltentakel ist lang, röhrenförmig, an der Basis ein wenig breiter und ungemein beweglich. Ihr Ende ist mit einem Büschel von zurückziehbaren Borsten versehen.

Ventraltentakeln sind sehr klein, knopfförmig, in der Höhe der Magendrüsen gelegen und sind sehr schwer sichtbar.

Das erwachsene Weibchen ist mit zwei Augen an der Basis der Dorsaltentakel versehen; diese sind häufig undeutlich und können auch fehlen.

Das Hirnganglion liegt normal über dem Pharynx an der Basis der Dorsaltentakel und ist ungemein schwer sichtbar.

Männchen unbekannt.

Es sind zwei Arten beschrieben worden; sie sind einander sehr ähnlich und werden auch in eine einzige Art vereinigt; höchstens kann man C. candidus als Varietät von C. cruciger halten.

Futteral kompakt, gegen das Ende verengt und mit fremden Partikeln bedeckt; Dorsaltentakel sehr lang. Länge 0·6—0·7 *mm* . . . . *C. cruciger* (Du Trochet).

Futteral unregelmässig, gallertartig, durchsichtig; Dorsaltentakel sehr lang. Länge 0·62 *mm* . . . . . . *C.* (var.) *candidus* Hudson.

Cephalosiphon cruciger (Du Trochet).
(Fig. 22. *A, B.*)

Synonymen:

1812 Rotifer cruciger Du Trochet.
1847 Limnias melicerta Weisse (sec. Ehrenberg).
1853 Cephalosiphon limnias Ehrenberg.
1853 Cephalosiphon melicerta Ehrenberg.
1861 Limnias ceratophylli Slack.
1862 Melicerta cephalosiphon Gosse.
Cephalosiphon limnias autt.

Literatur:

Du Trochet: **3***a*. p. 384—6 fig. 19—21. Ehrenberg: **12**. p. 186—7. **13**. p. 529. Hudson & Gosse: **32**. p. 77—9 tab. VI. fig. 3. Dalla Torre: **35**. p. 242. Kellikott: **36**. p. 88. Anderson: **37**. p. (3). Anderson & Shephard: **43**. p. 71. Bilfinger: **44**. p. 111. Weber: **69**. p. 294. tab. VII. fig. 13. Stenroos: **71**. p. 102—3 tab. I. fig. 4. Jennings: **73**. p. 76. **80**. p. 732 fig. 20

Futteral röhrenförmig, kompakt, unten verengt, aus fremdem Material gebaut, entweder gerade oder mehrmals gebogen. Uebrigens mit den Merkmalen der Gattung.

Gosse gibt zwei Höckerchen beiderseits der Dorsaltentakel an; diese habe ich ebenso wenig wie Weber beobachtet.

A B

Fig. 22. *Cephalosiphon cruciger* (Du Trochet). A) Seitenansicht, B) von unten. Vergr. 280/1.

Die Magendrüsen sind birnförmig.

Es ist ungemein schwer das Exkretionssystem zu verfolgen. Ich habe nur einzige Flimmerlappen gesehen und ihre Lage lässt vermuten, dass die Anordnung

des Exkretionssystems dieselbe ist wie bei den anderen Gattungen dieser Unterfamilie.

Länge 0·63 – 0·7 *mm.*

Fundorte: Měšice bei Tábor (August 1902), Skupice (Mai und Juni 1903). Nur vereinzelte Exemplare auf Ceratophyllum und Algenfäden.

Verbreitung. Bisher ist diese Art aus Frankreich, Deutschland, England, Tirol, Russland, Böhmen, Finland, Nord-Amerika, Ost-Indien und China bekannt.

Cephalosiphon (*var.*) *candidus Hudson* (32. p. 79.): England, Nord-Amerika. [*Cephalosiphon furcillatus Kellikot* = *Oecistes melicerta* (*Ehbg.*)].

8. Gattung: **Limnias** Schrank.

1803 Limnias Schrank.
1831 Melicerta Ehrenberg.
1862 Melicerta Gosse.
1868 Limnioides Tatem.

Erwachsene Weibchen festgesetzt. Das Futteral ist röhrenförmig, vorn ein wenig erweitert, gallertartig, fest, entweder dunkel, glatt und mit Detritus, Diatomeen etc. bedeckt, oder quergestreift und durchsichtig, oft mit braunen aufgeklebten Kügelchen versehen. Diese sind aber auf der Oberfläche zerstreut und bilden nie eine kompakte Schicht wie bei der Gattung Melicerta. Die Futterale sind entweder einzeln oder in baumartigen Kolonien auf den Wasserpflanzen festgeklebt; im letzteren Fall sitzen gewöhnlich alle Röhre wie Äste auf einer als Tragröhre an.

Die Krone ist deutlich zweilappig, viel breiter als ihre grösste Höhe beträgt, die Lappen sind beinahe kreisförmig. Ventraler Sinus zwischen den Lappen ist seicht, dorsaler Zwischenraum breit.

Die Lippe ist kurz, abgerundet; die Wimpergrube ist nur durch eine kleine Vertiefung unter der Lippe angedeutet.

Auf der Dorsalseite hinter der Krone findet man oft hörnchenförmige Auswüchse, deren Zahl für einzelne Arten konstant ist.

Der walzenförmige Rumpf geht allmählig in einen langen Fuss über; dieser ist quergerunzelt und endigt mit einer Anheftungsplatte.

Die Dorsaltentakel ist klein, knopfförmig; die bald kurzen, bald längeren Ventraltentakeln sind röhrenförmig und mit einem Büschel von kurzen Borsten versehen.

Die Augen sind bei Erwachsenen nicht bekannt. In einem einzelnen Falle habe ich bei Limnias ceratophylli zwei kleine, braune Punkte über der Dorsaltentakel gesehen, die man vielleicht als Augen deuten könnte.

Das Hirnganglion, welches bisher nicht beobachtet worden war, ist wenig deutlich und liegt über dem Pharynx dort, wo sich der dorsale Zwischenraum befindet.

Im Uebrigen stimmt diese Gattung mit der Gattung Melicerta überein.

Der Körper der Männchen ist walzenförmig und hinten allmählich in eine stumpfe Spitze verengt.

Aus dieser Gattung kennt man 6 Arten, von denen in Böhmen bisher nur *Limnias ceratophylli* Schrank beobachtet worden war. *L. annulatus* Bailey ist aus England, Schweiz, Russland und Ver. Staaten bekannt, *L. cornuella* Rouss. nur aus England, *L. shiawasseensis* Kell. aus Nord-Amerika, *L. myriophylli* Western aus England, *L. nympheae* Stenroos aus dem Nurmijärvi-See in Finnland.

Bestimmungstabelle der bekannten Arten.

1. Hörnchenförmige Auswüchse auf der Dorsalseite hinter der Krone entwickelt 2
   Hörnchenförmige Auswüchse hinter der Krone fehlen. Das Futteral ist glatt, kompakt, schwach konisch; Ventraltentakeln kurz. Länge 0·8 bis 1 *mm* . . . . *L. ceratophylli* Schrank.

2. Zwei oder vier hörnchenförmige Auswüchse . 3
   Sieben hörnchenförmige Auswüchse 4
   14 hörnchenförmige Auswüchse, welche in 3 Reihen stehen; in der oberen und mittleren sind je 6, in der unteren 2 Auswüchse vorhanden. Ventraltentakeln kurz. Das Futteral ist schwach gebogen und mit kieselhaltigen, in Reihen angeordneten Körperchen bedeckt, so dass es quergestreift erscheint. Länge 0·65 *mm* . . . *L. nympheae* Stenroos.

3. 2 hörnchenförmige Auswüchse; Ventraltentakeln lang, Futteral gebogen, dunkel, solid, gegen das Ende verengt . . . . *L. myriophylli* West.
   4 hörnchenförmige Auswüchse; Ventraltentakeln lang, in der Länge dem grössten Durchmesser der Krone gleich; das Futteral gewöhnlich gebogen, gegen das Ende schwach verengt, quergestreift, an beiden Enden durchsichtig, in der Mitte oft mit kleinen, dunklen Kügelchen bedeckt. Länge 0·42—0·5 *mm* . . . . *L. cornuella* Rousselet.

4. Futteral durchsichtig, walzenförmig, gerade, regelmässig quergestreift. Durchschnittliche Länge 1 *mm* . . . . *L. annulatus* Bailey.
   var. *granulosus* Weber. Futteral dunkel, mit dunklen Kügelchen bedeckt. Im Übrigen gleicht dem L annulatus. Länge ungefähr 0·9 *mm*.

Futteral dunkel, nicht quergestreift, mit zugespitzten, in parallelen Reihen stehenden Körperchen bedeckt; Ventraltentakeln lang, in der Länge dem Durchmesser des Futterals gleich. Länge nicht angeführt . . . . **L. shiawasseensis* Kel.

Limnias ceratophylli Schrank.
(Fig. 23. A—C.)

Synonymik:

1803 Limnias ceratophylli Schrank.
1831 Melicerta biloba Ehrenberg.
1862 Melicerta ceratophylli Gosse.
1874 Limnias ceratophylli var. socialis Leidy.

Literatur:

Ehrenberg: **6**. p. 126, **8**. p. 402 tab. XLVI. fig. IV. Perty: **11**. p. 46. Gosse: **15**. p. 441—2 fig. 68—71. Schoch: **19**. p. 19 tab. II. fig. 5. Leidy: **21**. p. 140. Bedwell: **23**. p. 221 tab. 198 fig. 7—8. Eyferth: **25**. p. 77 tab. IV. fig. 33. Eckstein: **29**. p. 349. Blochmann: **31**. p. 111. Hudson & Gosse: **32**. p. 75—6 tab. VI. fig. 1. Dalla Torre: **35** p. 242. Kellikott: **36**. p. 86. Anderson: **37**. p. (2) Petr: **39**. p. 218. Anderson & Shephard: **43**. p. 71. Bilfinger: **44**. p. 111. Ternetz: **46**. p. 7. Wierzejski: **53**. p. 46. Hood: **59**. p. 668. Skorikow: **62**. p. 248. Trgovčević: **63**. p. 123, **68**. pp. 115—6. Weber: **69**. p. 290—1 tab. 11. fig. 9. Stenroos: **71**. p. 101. Jennings: **73**. p. 76, **80**. p. 732.

Futteral röhrenförmig, glatt, schwach konisch; es ist gewöhnlich braun, undurchsichtig, bei einigen Exemplaren auch weisslich, durchscheinend. Am Distalende ist jedoch ein Teil immer gallertartig, durchsichtig. Auf der Aussenseite ist es gewöhnlich mit fremden Körperchen bedeckt. Diese gelangen beim Wirbeln teils direkt auf das Futteral, teils auf die Lippe, wo sie auf der klebrigen Oberfläche festgehalten bleiben; diese letzteren klebt das Tier selbst auf das Futteral, indem es die Krone vor Zeit zu Zeit über den Rand neigt. Bei einigen Exemplaren aus Měšice bei Tábor habe ich auf dem Futterale ähnliche zerstreute kugelförmige Granulationen, welche Weber (l. c. p. 292) bei L. annulatus v. granulosus beschreibt, beobachtet. Werden sie von dem Tier ähnlich wie bei Melicerta ringens gebildet, kann ich nicht entscheiden: auch Weber gibt über deren Herkunft nichts näheres an.

Die Weibchen vereinigen sich oft zu baumartigen Kolonien, wobei auf einer Röhre die übrigen wie Aeste ansitzen. Solche Kolonien hat Leidy (l. c.) als L. v. socialis benannt.

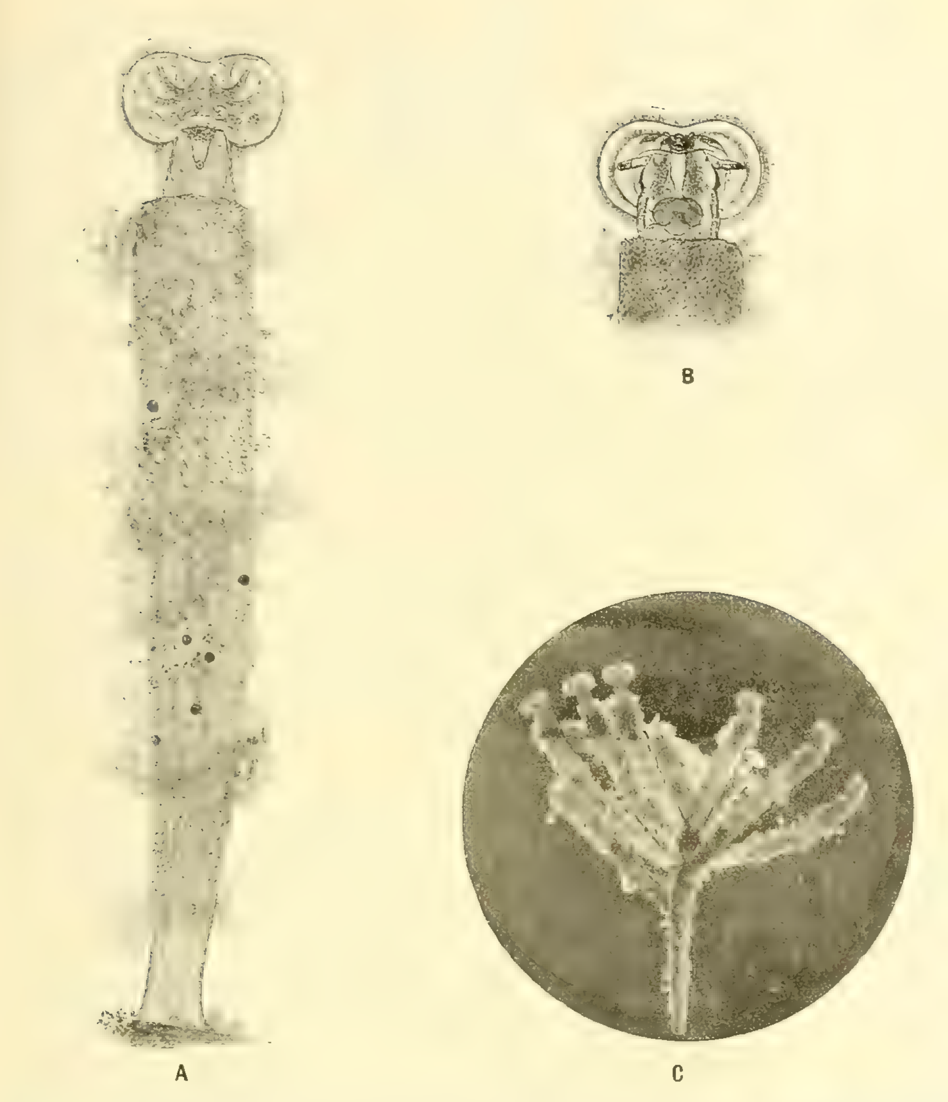


Fig. 23. *Limnias ceratophylli Schrank* A) von oben, B) von unten Vergr. $^{130}/_{1}$, C) Mikrophotogramm nach einem Praeparate bei paracentraler Belichtung [Microphot. Dr. V. Vávra] Vergr. $^{40}/_{1}$.

Hörnchenförmige Auswüchse auf der Dorsalseite hinter der Krone sind nicht entwickelt. Von dem dorsalen Zwischenraum ziehen sich zu der Dorsaltentakel zwei Leisten von fast chitinöser Konsistenz; Bedwell hält sie für Analoga der hörnchenförmigen Auswüchse beiderseits der Dorsaltentakel bei **Melicerta** ringens.

Dorsaltentakel ist klein, undeutlich, knopfförmig und war bisher nur von Moxon*) beobachtet. Ventraltentakeln sind kurz.

---

*) Moxon Dr. V. Note on some points in Anatomy of Rotatoria. Trans. Linn. Soc. Vol. 24. 1864. p. 458. tab. 47. fig. 3. (Eine mir nur im Auszuge bekannte Arbeit.)

Das Exkretionssystem hat bisher nur Hudson eingehender beobachtet (l. c. p. 76. fig. 1. f); seine Abbildung entspricht aber nicht den wirklichen Verhältnissen. Der Hauptstamm (Fig. 6. C) bildet zwei Geflechte, ein mehr kompliziertes dicht unter der Krone, das zweite, einfachere in der Mastaxhöhe. Die Kapillarröhre trägt 5 Flimmerlappen, von denen zwei nahe bei dem Cingulum liegen, ein in der Nähe der Ventraltentakel, der folgende in der Höhe der Magendrüse und der letzte etwa in der Höhe der Analöffnung. Die Einmündung der Kapillarröhre in den Hauptstamm geschieht in dem ersten Geflechte und zwar an dem dem Räderepithel zugekehrten Ende; den Verlauf der Kapillarröhre hinter dem fünften Flimmerlappen konnte ich nicht verfolgen; ich zweifle jedoch nicht, dass es sich um ganz ähnliche Verhältnisse wie bei Melicerta handelt. Dort, wo der Hauptstamm das erste Geflecht verlässt, sind beide Stämme aneinander genähert, so dass man sie nur mit Mühe auseinander halten kann.

Die Fussdrüsen liegen am Ende des langen, ziemlich dicken Fusses und sind bandförmig.

Länge 0·8—1 *mm.*

Das Männchen ist bisher nur von Gosse (**32**. p. 76) beobachtet worden. Es hat einen walzenförmigen, hinten allmählich in eine stumpfe Spitze verengten Körper; vorn ist der Körper abgestumpft und mit einem einfachen Cilienkranze versehen. Kiefer entwickelt, das grosse Hirnganglion reicht in $^2/_3$ der Körperlänge und trägt auf der Dorsalseite nahe bei der Spitze ein kleines, karminrotes Auge (?).

Länge ungefähr 0·3 *mm.*

Fundorte: Deutschbrod, Okrouhlice, Šlapánov (Petr), Měšice bei Tábor (Juli, August, September 1901, 1902, 1903), Unter-Počernitz (Švec, Juni 1900), Skupice bei Poděbrad (Juli 1902, Juni, September 1903), Čelakowitz (27./VIII 1903). Überal häufig auf Ceratophyllum, Stengeln und Blättern von Nymphaea, Potamogeton und anderer Wasserpflanzen.

Verbreitung. Diese Art war bisher in allen Ländern, wo die Rädertiere beobachtet worden waren, gefunden. England, Schweiz, Deutschland, Galizien, Kroatien, Tirol, Böhmen, Finland, Russland, China, Ost-Indien, Nordamerika, Australien.

Bisher bekannte Arten:

L. annulatus Bailey. England, Schweiz, Nord-Amerika, China, Ost-Indien, Australien (**32**. p. 77. tab. VI. f. 2.)

L. annulatus var. granulosus Weber. Schweiz, Australien (**69**. pp. 292—3. tab. XI. fig. 12.)

L. cornuella Rousselet. England (**32**. Vol. II. p. 4. tab. XXXII. fig. 2.)

L. shiawasseensis Kellikott. Nord-Amerika (**36**. pp. 86—7. fig. 1., **32**. Suppl. p. 5.)

L. myriophylli Western (= Limnioides myriophylli Tatem). England (**42**. pp. 320—322. tab. XXI. fig. 2.)

L. nympheae Stenroos. Finland (**71**. p. 101—102, tab. 1. fig. 1—3.)

Gattung 9.: **Melicerta chrank.**

1758 Serpula Linné.
1767 Sabella Linné.
1803 Melicerta Schrank.
1816 Tubicolaria Lamarck.

Erwachsene Weibchen festgesetzt, entweder einzeln lebend oder baumartige Kolonien bildend.

Die Futterale haben entweder eine unregelmässige Form und sind gallertartig, oder sind lang röhrenförmig, vorn ein wenig erweitert. In diesem Falle sind sie aus zwei Schichten zusammengesetzt; die innere Schicht ist dünn, gallertartig, die dickere äussere besteht aus Kügelchen, welche in besonderem Organe aus fremden Gegenständen oder nicht verdauten Nahrungsresten gebildet werden. Diese „Kügelchen“ sind entweder ein wenig walzenförmig oder kugelig, immer dunkel braungelb. Die aus ihnen zusammengesetzten Futterale sind gewöhnlich sehr regelmässig gebaut. Endlich kommen auch Futterale vor, welche aus foekalen, in dem Intestinum gebildeten Kügelchen zusammengesetzt sind.

Der Körper hat gewöhnlich die Form eines inversen Kegels und ist gewöhnlich zur Dorsalseite geneigt.

Die Krone ist viereckig, aus vier abgerundeten Lappen zusammengesetzt; von diesen sind die zwei oberen, ventralen, grösser und die zwei unteren, dorsalen kleiner. Die Krone ist schief zur Längsachse des Körpers gelegen und zur Dorsalseite geneigt.

Die Wimpern auf den Lappen sind verhältnissmässig kurz. Der dorsale Zwischenraum ist breit.

Die Mundöffnung liegt auf der Ventralseite zwischen den beiden Wimperkränzen. Hinter der Mundöffnung ragt ein bewimperter Auswuchs — die Lippe — empor und unmittelbar unter ihm befindet sich ein bewimpertes Grübchen, in welchem das Tier die die äussere Schicht des Futterals zusammensetzenden Kügelchen bildet. Das Grübchen ist mit einer Drüse versehen, deren Secret einzelne Partikeln, aus welchen die Kügelchen geformt werden, zusammenklebt. Die Anordnung dieser Teile ist in Fig. 24. schematisch abgebildet.

Die Tätigkeit des Grübchens wurde bei den Arten M. ringens und conifera beobachtet. Bei den Übrigen, wo das Futteral entweder nur aus Gallerte oder aus Foekalkugeln gebaut wird, ist seine Funktion unbekannt.

Oesophagus ist mässig lang, bewimpert und mündet in einem geräumigen, walzenförmigen Magen, welcher nur durch seichte Einschnürung von dem Intestinum abgegrenzt ist. Dieses geht in ein langes Rectum über, welches sich gegen das Vorderende des Körpers umbiegt und durch den dorsalliegenden After nach aussen mündet. Die Magendrüsen sind kugelig, mässig gross. Weber*) sagt, dass sie einzellig sind; in Wirklichkeit sind sie durch mehrkerniges Syncytium gebildet. Die Kerne sind sehr deutlich.

---

*) Faune rotatorienne p. 285.

Der Fuss ist sehr lang, nicht zurückziehbar, quergerunzelt und endigt in einen Anheftungsbecher. Die Fussdrüsen sind nur bei jungen Weibchen gut entwickelt; bei Erwachsenen sind sie von Leydig*) bei M. tubicolaria beschrieben worden. Ihre Rudimente hat Gosse**) auch bei M. ringens beobachtet. Ihr Sekret dient teils zum Festkleben, wenn das Weichen sich festsetzt, teils zum Ausscheiden des Gallertes, welcher als Unterlage zum Aufkleben der ersten Kügelchen dient.

Das Exkretionsorgan ist ähnlich wie bei Lacinularia gebaut (Fig. 6 B.). Der Hauptstamm bildet vorne zwei Geflechte, das eine komplizierte nahe bei dem Epithel des Räderorgans, das zweite einfache in der Höhe der Kiefer.

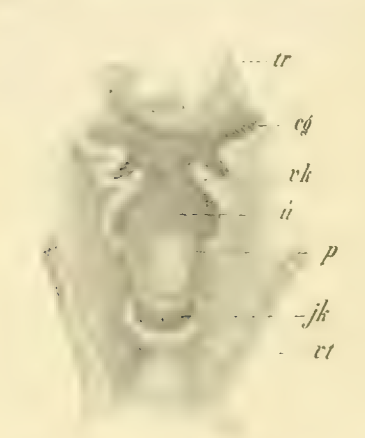


Fig. 24. Schema der adoralen Partie bei *Melicerta ringens Schrank* (nach Hudson), *tr* = Trochus, *cg* = Cingulum, *vk* = knopfförmiger Auswuchs, *ü* = Mundöffnung, *p* = Lippe, *jk* = sog. „Pillenorgan", *vt* = Ventraltentakeln.

Die Kapillarröhre zieht sich nahe bei dem Hauptstamme und trägt fünf Flimmerlappen, von denen drei in der Krone liegen, ein in der Höhe der Magendrüse und ein etwa in der Höhe der Analöffnung. Die Kapillarröhre mündet in den Hauptstamm in dem ersten Geflechte und dann vor der kontraktilen Blase ein. Die Treubwimpern in dem Hauptstamme sind nicht sichtbar.

Es sind vier Paare von Leibeshöhlenmuskeln entwickelt; die Querstreifung ist gewöhnlich deutlich.

Das Hirnganglion ist wenig deutlich und liegt auf der Dorsalseite über dem Pharynx; es hat die Form eines Rechteckes. Die Ventraltentakeln sind lang röhrenförmig und am Ende mit einem retraktilen Büschel von Sinnesborsten versehen. Sie sind nicht zurückziehbar. Die Dorsaltentakel befindet sich unter der Krone zwischen zwei kleinen hörnchenförmigen Auswüchsen, und hat die Form einer knopfförmigen Papille, welche kurze Borsten trägt.

Die Augen sind nur bei Jungen deutlich entwickelt; sie sind hellrot, und mit einem deutlichen, lichtbrechenden Körperchen versehen. Bei Erwachsenen, sofern sie entwickelt sind, liegen sie am Gehirn und sind schwärzlich. Das lichtbrechende Körperchen ist undeutlich.

Der Eierstock ist lang, walzenförmig und nimmt gänzlich den Zwischenraum unter dem Magen ein. Die Dauereier haben eine chitinöse Schale mit parallelen Leisten.

Die Männchen sind sehr klein, freilebend. Ihr Körper ist walzenförmig, Krone schwach zweilappig. Der Fuss ist kurz, konisch und trägt am Ende einen Büschel von kurzen Wimpern. Verdauungskanal fehlt. Der Hoden ist gross und

*) Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. VI. 1855. p. 16. tab. I. fig. 7.

**) Quart. Journ. of the Micr. Sc. I. 1853. p. 71. tab. II. 22

der röhrenförmige Penis liegt auf der Dorsalseite an der Fussbasis. Er ist rectactil und bewimpert. Die roten Augen haben eine deutliche Linse.

Die in diese Gattung gehörigen Tiere leben festgesetzt auf den Wasserpflanzen im stillen, weniger häufig auch im fliessenden Wasser. Einige Arten sind fast kosmopolitisch und eine Art (Melicerta tubicolaria Ehbg.) ist auch aus dem Meere angeführt.

Bestimmungstabelle der bekannten Arten

1. Futterale röhrenförmig, kompakt, aus regelmässig angeordneten Kügelchen zusammengesetzt 2
   Futterale gallertartig, unregelmässig 3
2. Kügelchen annähernd kugelförmig, die ausgebreiteten Kronenlappen viel breiter als das Futteral; Lippe kurz, abgestumpft. Länge 1·3—2 *mm* . . . . *M. ringens* Schrank.
   Kugeln zylindrisch, die ausgebreiteteten Kronenlappen so breit wie das Futteral; Lippe lang, zugespitzt. Länge 2 *mm* . . . . . . *M. conifera* Hudson.
3. Auf dem Gallerte liegen grosse, eiförmige Foekalkugeln. Ventraltentakeln kurz. Obere (ventrale) Lappen durch einen tiefen Sinus voneinader getrennt, untere (dorsale) fast zusammenfliessend. Dorsaler Zwischenraum klein, das Ende der Lippe ist mit zwei Spitzen versehen. Länge 1·5 *mm* . . . . . *M. Janus* Hudson.
   Das Futteral ohne solche Kugeln. Ventraltentakeln sehr lang; ausgebreitete Kronenlappen mehr als dreimal breiter als der Rumpf. Lippe wie bei M. ringens. Länge 0·83 bis 1·56 *mm* . . . . **M. tubicolaria* Ehb

Melicerta ringens Schrank.

(Fig. 25. *A—E.*)

Synonymen:

1758 Serpula ringens Linné.
1767 Sabella ringens Linné.
1803 Melicerta ringens Schrank.
1816 ? Tubicolaria quadriloba Lamarck.

Literatur:

Linné: 1. 2. Lamarck: 4. p. 53. Ehrenberg: 5. p. 45. 6. p. 126. 8. p. 405. tab. XLVI. fig. 3. Perty: 11. p. 46. Leydig: 14. p. 17. Gosse: 16. pp. 321—322. Claparède: 18. pp. 5—11. tab. III. fig. 1—2. Schoch: 19. p. 18. tab. III. fig. 1. Bedwell: 23. pp. 214—221. tab. 197. et 198. Bartsch: 24. p. 20. tab. III. fig. 27. Eyferth: 25. p. 77. tab. IV. fig. 34. Hudson: 26. p. 6. Joliet: 27. p. 748 et 856. 30. pp. 131—224. tab. XI.—XIII. Gruber: 28. p. 80—83. Eckstein: 29. p. 349. Blochmann: 31. p. 111. tab. VII. fig. 222. Hudson & Gosse: 32. pp. 70.—72. tab. V. fig. 1. Tessin: 34. pp. 137—139. tab. I. fig. 1—2. Dalla Torre. 35. p. 241. Kellikott: 36. p. 86. Anderson: 37. p. (2.). Petr: 39. p. 216. Vallentin: 41. pp. 35—6. 37—9. 40—43. tab. IV. fig. 1—8. Anderson & Stephard: 43. p. 71. Bilfinger: 44. p. 110. Zelinka: 48. pp. 114—132. tab. V. Glascott: 50. p. 33. Wierzejski: 53. p. 46. Kertesz: 56. p. 16. Levander: 57. p. 14. Frič & Vávra: 58. p. 42. Hood: 59. p. 668. Skorikow: 62. pp. 245—248. Trgovčević: 63. p. 122 68. p. 115. Weber: 69. p. 286—289. tab. XI. fig. 1—8. Stenroos: 71. p. 100—1. Jennings: 73. p. 76. 80. p. 731. fig. 14, 15, 16. Zchokke: 76. p. 92. Frič & Vávra: 78. p. 89. Volk: 84. p. 125.

Erwachsene Weibchen festgesetzt, mit einem vorn erweiterten Futteral versehen; die äussere Schicht des Futterals ist aus annähernd kugeligen, rostgelben Stückchen zusammengesetzt; diese formt das Tier in dem „Pillenorgan" unter der Lippe. Der obere Rand des Futterals ist häufig unregelmässig. Die Kügelchen sind regelmässig angeordnet. Weibchen bilden oft baumartige Kolonien.

Der walzenförmige Rumpf geht allmählich in einen langen Fuss über.

Die Krone ist vierlappig, einzelne Lappen abgerundet, voneinander durch tiefe Einbuchten getrennt; die ventralen Lappen sind gross, die dorsalen kleiner; ausgebreitete Krone ist breiter als das Futteral. Dorsaler Zwischenraum gross. Lippe kurz, am Ende abgerundet.

Ventraltentakeln sind lang, röhrenförmig; Dorsaltentakel klein, knopfförmig, zwischen zwei hörnchenförmigen Auswüchsen gelegen. Augen bei Erwachsenen sind nur als kleine, dunkelrote Punkte entwickelt. Das Brechungskörperchen ist undeutlich.

Die Kiefer von normalem Typus sind in jedem Uncus mit drei grösseren Zähnchen versehen.

Die innere, chitinöse Hülle des Wintereies ist mit hervorragenden Leisten, welche paralllel zu seiner Längsachse verlaufen, versehen.

Sehr interessant ist, wie das Tier sein Futteral baut. Die Wimpern des Trochus verursachen einen starken Wasserstrom, welcher kleine Gegenstände aus der Umgebung (Algen, Pflanzenreste, Protozoen u. s. w.) mitbringt; diese bewegen sich beiderseits der Krone in zwei Spiralen, und gelangen in die bewimperte Rinne zwischen dem Cingulum und Trochus.

Der durch Tätigkeit der Wimpern des Cingulums entstandene Wirbel bringt die in die Rinne gelangten Partikeln zur Mundöffnung; zwei beiderseits der Mund-

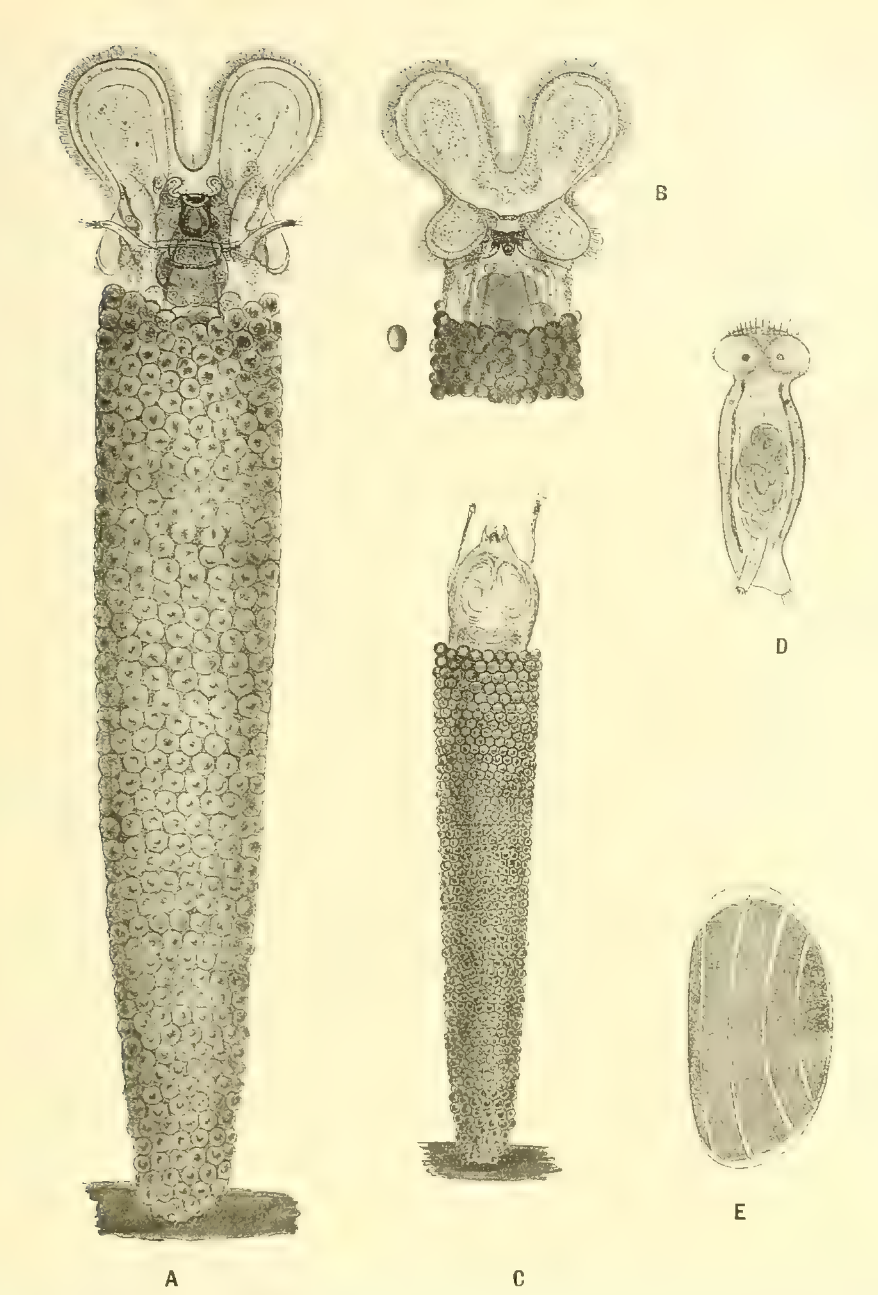


Fig. 25. *Melicerta ringens Schrank.* **A**) von oben, **B**) von unten, Vergr. $^{110}/_{1}$, **C**) zusammengezogenes Weibchen, Vergr. $^{8}/_{1}$, **D**) Männchen, **E**) Dauerei. (D und E nach Joliet).

öffnung gelegene knopfförmige Auswüchse regulieren die Stromstärke. Ein Teil dieser Partikeln gelangt in die Mundöffnung, der zweite Teil über die Mundöffnung auf die Lippe.

Hier sind drei Ströme, welche die Partikeln weiter befördern: der Hauptstrom geht in der Mitte über die Lippe und trägt sie weg; zwei andere ziehen

sich beiderseits der Mundöffnung und weiter beiderseits der Lippe und bringen das Material in ein bewimpertes Grübchen unter der Mundöffnung (sog. Pillenorgan) mit. Dieses ist halbkugelförmig und mit [1]reichlichen, zarten Wimpern ausgekleidet. Die ins Grübchen gelangten Partikeln werden in eine rege Rotation gesetzt, wobei sie das Sekret der auf dem Boden des Grübchens gelegenen Drüse zusammenklebt Infolge der regen Rotation bildet sich aus den Partikeln ein Kügelchen, und dieses nimmt durch neues Material an Grösse zu. Wenn das Kügelchen die genügende Grösse erreicht hat, ändert sich die Rotation hie und da in eine entgegengesetzte; infolge dessen gelangt das Kügelchen aus zentraler Lage und wird ein wenig zur Öffnung des Grübchens verschoben. Jetzt beginnt die Rotation ringsum die Achse, deren Richtung senkrecht zur Öffnung des Grübchens ist. Das hat zur Folge: jener Teil des Kügelchens, welcher aus der Öffnung hervorragt, nimmt nicht an Grösse zu, und das neue Material wird nur am Ende, welches sich im Grübchen befindet, aufgeklebt. Infolge der Rotation nur um eine Achse geschieht das Aufkleben der neuen Partikeln unten in Form einer Walze, so dass das fertige Stück kurz walzenförmig und an einem Ende halbkugelförmig ist.

Die definitive Form des „Kügelchens“ wird auch auf eine andere Weise erreicht. Wenn das Kügelchen genügend gross ist, hält das Tier den Strom der Partikeln auf einer Seite der Lippe auf, das Stück wird in eine horizontale Rotation gesetzt und zugleich an die Wand des Grübchens unter der Lippe verschoben. Die Folge dessen ist wie früher: nur jener Teil des Kügelchens nimmt an Grösse zu, welcher dem Strome der Partikeln zugekehrt ist, während der andere unverändert und sphärisch bleibt; die definitive Form des Stückes ist wieder kurz walzenförmig und an einem Ende halbkugelförmig.

Die einzelnen Stücke werden auf den Rand des Futterals mit grosser Regelmässigkeit in übereinander gelegenen Reihen befestigt; bevor das Stück aufgeklebt wird, wird es, falls es sich nicht in richtiger Lage befindet, so gedreht, dass der abgerundete Teil aus dem Grübchen hervorragt. Jetzt schiebt es das Tier aus dem Grübchen und befestigt in einer kleinen Vertiefung, welche sich zwischen der Lippe und einem kleinen Ausläufer unter dieser befindet. Die Dorsaltentakel dient dem Tier wahrscheinlich zur Orientation, wohin es das Stück befestigen soll; denn, wenn das „Kügelchen“ fertig ist und unter die Lippe verschoben, dreht sich das Tier um und legt es dort auf, wo sich früher die Dorsaltentakel befand. Durch einen schwachen Andruck der Lippe wird das Stück aufgeklebt, so dass der abgerundete Teil auf die Aussenseite zu liegen kommt.

Das junge Weibchen ist annähernd kegelförmig; der Fuss ist kurz, das Räderorgan einfach kreisförmig, ohne Lappen. Ventraltentakeln sind kurz, und zwei rote, mit deutlicher Linse versehene Augen sind symmetrisch nahe bei dem dorsalen Rande des Räderorgans gelegen. Zwischen den Augen befindet sich die Dorsaltentakel. Die Drüse im Pillenorgan ist sehr entwickelt, ebenso auch die Fussdrüsen. Der Fuss ist am Ende mit einem Borstenbüschel versehen. Das Weibchen schwimmt zuerst frei und zwar ziemlich schnell. Das Sekret der Fussdrüsen und die Borsten am Ende des Fusses dienen zum Festhalten, wenn das Tier sich festsetzt. Wenn dies geschah, scheidet es durchsichtigen Gallert ringsum die Fuss-

spitze aus und bald darauf beginnt es das Futteral zu bauen. Die Kügelchen werden zuerst auf Gallert aufgelegt, später in übereinander gelegenen Reihen. Das Weibchen bekommt auch seine definitive Form, indem die Kronenlappen und der Fuss sich verlängern.

Die in der Jugend gebildeten Kügelchen sind infolge der geringen Grösse des Grübchens auch kleiner als die oberen, welche später gebildet werden. Das hat auch jene konische Form des Futterals zur Folge.

Länge des erwachsenen Weibchens ist 1·3—2 *mm*. Das Männchen ist dem jungen Weibchen ähnlich. Das Vorderende ist abgerundet und schwach von dem Rumpfe abgesetzt; die Krone ist mässig zweilappig.

Auf der Dorsalseite dicht unter dem Kronenrande sind zwei rote, mit deutlicher Linse versehene Augen gelegen.

Der Körper ist annähernd walzenförmig und mit einem kurzen, konischen Fusse versehen. Am Ende desselben befindet sich ein Borstenbüschel.

Dorsal an der Fussbasis ist ein kleiner, walzenförmiger, zurückziehbarer und am Ende bewimperter Penis gelegen.

Verdauungskanal fehlt; anstatt desselben ist ein grosser, birnförmiger Hoden entwickelt.

Länge 0·4—0·6 *mm*.

Fundorte: Unter-Počernitzer Teich (Frič & Vávra), in Tümpeln und Buchten bei Deutsch-Brod, Hamry, Okrouhlice, in Šlapánka bei Šlapánov und Friedenau, Tümpel „Žabince“ bei Petrkov, Teiche in der Umgebung von Lipnice („Kamenná trouba“) und Počátky („Peklo“), (Petr), Jordán bei Tábor, Hejtman bei Planá, Teiche bei Měšice, Buchten und Altwässer der Elbe, Teiche im Kokořiner Tal mehr oder weniger häufig.

Verbreitung. Eine überall verbreitete Art: England, Holland, Deutschland, Frankreich, Italien, Schweiz, Galizien, Böhmen, Russland, Croatien, Finland, Tirol, Ungarn, Nord-Amerika, Australien, China und Ost-Indien.

Der höchste Fundort ist 2000 *m* (Tirol).

Melicerta conifera Hudson.

(Fig. 26.)

Literatur:

Hudson & Gosse: **32**. p. 72. tab. V. fig. 2. Kellikott: **36**. p. 86 Vallentin: **41**. pp. 35—36, 37–38, 40—43 tab. IV. fig. 5. Anderson & Shephard: **43**. p. 71. Glascott: **50**. p. 33. Hood: **59**. p. 668. Jennings: **80**. p. 732 fig. **17**.

Die ausgebreiteten Kronenlappen sind so breit wie das Futteral; die Lippe ist lang und zugespitzt. Die Stückchen, aus welchen das Futteral zusammengesetzt ist, sind walzenförmig, zugespitzt, viel länger im Vergleich zu deren Durchmesser als bei Melicerta ringens, durchsichtiger, hell goldgelb.

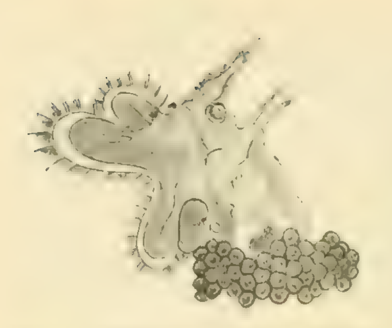


Fig. 26. *Melicerta conifera Hudson.* Seitenansicht (nach Hudson).

Die Länge des Tieres beträgt durchschnittlich 2 *mm*, Länge des Futterals 1·5 *mm*.

Gosse hat das Männchen gefunden und gibt (l. c.) folgende Beschreibung von ihm an. Kopf schräg, Stirn bewimpert, der hintere Teil des Kopfes ragt winkelförmig empor, Fuss ein wenig knopfförmig. Länge des Körpers ist annähernd dem Durchmesser des Futterals gleich.

Fundorte: Teich über Zavadilka bei Tábor und Tümpel bei Hejtman bei Planá; vereinzelt.

Verbreitung: Böhmen, England, Tirol, Australien, Nord-Amerika.

Melicerta Janus Hudson.

(Fig. 27, *a—c*.)

Literatur:

Hudson & Gosse: **32.** p. 74—75 tab. VII. fig. 1. Dalla-Torre: **35.** p. 242. Ternetz: **46.** p. 7. Wierziejski: **53.** p. 46. Bilfinger: **55.** p. 37. Hood: **59.** p. 668. Stenroos: **71.** p. 101. Jennings: **73.** p. 76, **80.** p. 732 fig. 18. Voigt: **88.** p. 5.

Ventrallappen sind durch einen tiefen Sinus voneinander getrennt, die dorsalen fliessen fast zusammen.

Dorsaler Zwischenraum klein.

Das Ende der Lippe ist mit zwei Spitzen versehen; hinter der Lippe befinden sich zwei dünne Wände, welche mit der Lippe ein ähnliches Grübchen bilden wie man es bei Melicerta ringens findet. Hinter dem Grübchen ist eine knopfförmige, klebrige Verdickung wie bei anderen Arten; diese trägt aber zwei oder mehrere gekrümmte Borsten.

Ventraltentakeln sind kurz.

Das Futteral ist aus grossen, locker zusammengeklebten, eiförmigen Stückchen zusammengesetzt; diese werden ein wenig schräg aufgeklebt, und das Tier formt sie im Intestinum. Wenn das Stück fertig ist, neigt sich das Tier über die Analöffnung, das Rectum wird umgestülpt und das „Kügelchen" auf jene klebrige Verdickung verschoben; hier hält es sich auf der klebrigen, mit Borsten versehenen Oberfläche fest. Dann biegt sich das Tier wieder schnell zurück und drückt das Stück auf den Rand des Futterals an.

Das Intestinum ist gross und enthält gewöhnlich ein unfertiges „Kügelchen".

Länge etwa 1·56 *mm*.

Das Männchen ist jenem von M. tubicolaria ähnlich.

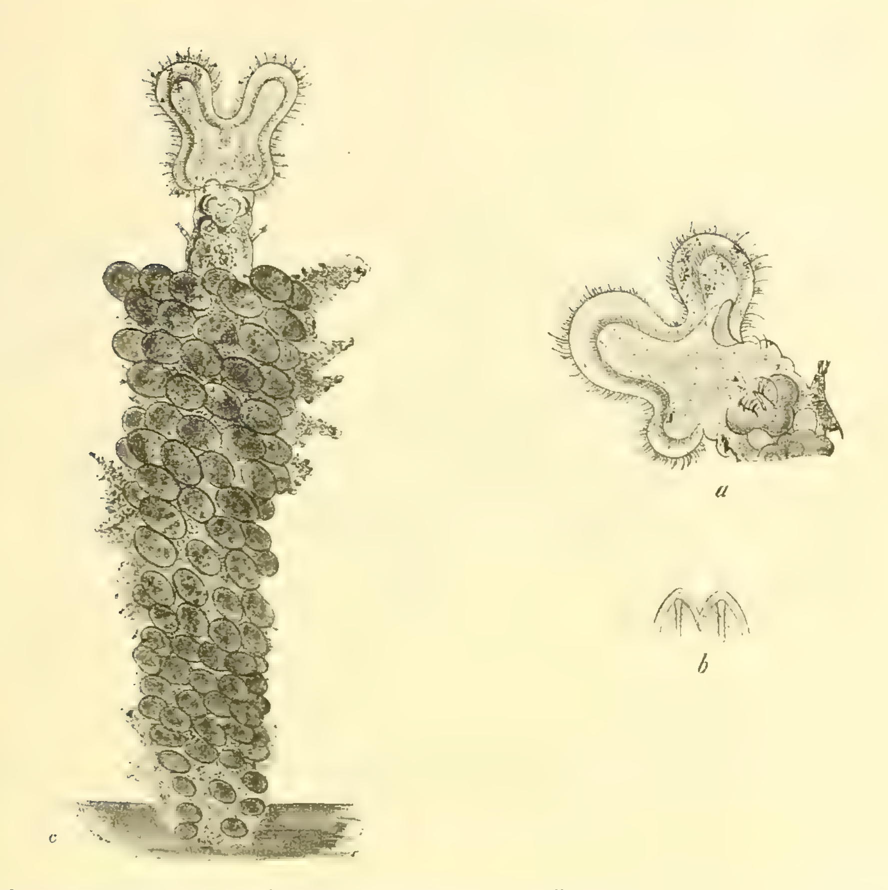


Fig. 27. *Melicerta Janus Hudson. a)* Seitenansicht, *b)* Lippe, *c)* von oben (nach Hudson).

Fundorte: Gatterschlager Teich auf verfaultem Blatt von Potamogeton (16/VII 1891 Frič & Vávra).

Verbreitung: England, Böhmen, Galizien, Schweiz, Finland und Deutschland. —

Bisher beschriebene Arten:

M. tubicolaria (Ehrenberg) = *Tubicolaria Naias* Ehbg (**8**. pp. 399—400 tab. XLV. fig. 1., **32**. pp. 72—74. tab. V. fig. 3.). Deutschland, England, Galizien, Ostsee.

M. flocculosa Kellikott (= ? *M. Janus* Hudson). Nord-Amerika.

M. fimbriata Shephard & Strickland (= ? *M. tubicolaria* Ehbg.). Australien.

10. Gattung: **Octotrocha** Thorpe.

Acht Kronenlappen, dorsaler Zwischenraum breit.

Die einzige Art *O. speciosa* Thorpe (**47**. pp. 146—7 tab. II. fig. 1.) ist aus China beschrieben worden.

Futteral gallertartig mit aufgeklebten fremden Gegenständen.
Ventraltentakeln sehr kurz. Augen klein, rot.
Länge 2 *mm*.

Hudson & Gosse stellen zu der Familie Melicertidae noch eine interessante Gattung *Trochosphaera* Semper; Thorpe meint aber, dass sie in die Familie Hydatinidae zu stellen ist. Ihre Anatomie ist leider in mancher Hinsicht nicht gründlich bekannt, so dass eine richtige morphologische Orientation und infolge dessen auch definitive systematische Einreihung nicht möglich ist. Jedenfalls muss man für sie eine besondere Familie *Trochosphaeridae* aufstellen.

Die Weibchen schwimmen frei und leben einzeln. Körper kugelig. Der Räder apparat teilt den Körper in zwei Hälften. Dorsaler Zwischenraum befindet sich auf dem der Mundöffnung gegenüber liegenden Pol. Ventraltentakeln klein, paarig, nur eine Dorsaltentakel. Augen deutlich, unter dem Räderorgan.

Zwei bekannte Arten lassen sich folgendermassen bestimmen:

Das Räderorgan teilt den Körper in zwei gleiche Hemisphären . . . . *T. aequatorialis* Semper.

Das Räderorgan teilt den Körper in zwei ungleiche Hälften . . . . *T. solstitialis* Thorpe.

T. aequatorialis Semper (**32.** p. 88. tab. D. f. 11.), Philippinen, Australien
T. solstitialis Thorpe (**47.** p. 147—9 tab. 2. fig, 2.), China, Nord-Amerika

---

Verzeichniss der benutzten Literatur:

1.	1758	*Linné,* Systema naturae ed. X.
2.	1767	*Linné*, Idem. ed. XII.
3.	1788	*Linné*, Idem. ed. XIII.
3a.	1812	*M. Du Trochet*, Recherches sur les Rotifères. Annales du Muséum d'Hist. nat. Tom. XIX. p. 355—386 tab. 18.
4.	1816	*Lamarck*, Histoire nat. d. anim. sans Vertébres. II.
5.	1830	*Ehrenberg,* Beiträge zur Kenntnis der Organisation der Infusorien und ihrer geogr. Verbreitung. Abhandlungen d. Berl. Akad. d. Wissensch.
6.	1831	*Ehrenberg,* Ueber die Entwickelung und Lebensdauer der Infusionthiere. Abh. d. Berl. Akad. d. Wissensch. aus dem Jahre 1831.
7.	1833	*Ehrenberg*, Beitrag zur Erkenntniss grosser Organisation in der Richtung des kleinsten Raumes. Abh. Berl. Akad. d. Wissensch.
8.	1838	*Ehrenberg,* Die Infusionsthierchen etc.
9.	1850	*D'Udekem*, Note sur le systéme circulatoire de la Lacinularia socialis Ann. Sc. nat. Zool. III. Sér. T. XIV.
10.	1851	*Leydig F.,* Zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Lacinularia socialis. Sieb. und Köll. Zeitschr. Bd. III.
11.	1852	*Perty*, Zur Kenntniss der einfachsten Lebensformen. Bern.

12. 1853 *Ehrenberg*, Ueber die neuerlich bei Berlin vorgekommenen neuen Formen des mikroskopischen Lebens. Bericht über die Verhandl. der koenigl. preus. Akademie der Wissensch. zu Berlin.

13. 1853 *Ehrenberg*, Ueber einige neue Materialien zur Uebersicht des kleinsten Lebens. Ibidem.

14. 1854 *Leydig F.*, Ueber den Bau und system. Stellung der Räderthiere. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. VI.

15. 1856 *Gosse P. H.*, On the structure, functions and homologies of the manducatory organs in the class Rotifera. Phil. Trans. of the Royal Soc. of London Vol. CXLVI. 3 tab.

16. 1858 *Gosse P. H.*, On the dioecious charakters of the Rotifera. Philosoph. Trans of the Roy. Soc. of London. Vol. CXLVII. pp. 313—326. 2 tab.

17. 1863 *Cohn Ferd.*, Bemerkungen über Räderthiere. III. I. Ueber Conochilus volvox Ehb. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XII.

18. 1867 *Claparéde Ed.*, Miscellanées Zoologique. I. Sur la manière dont certains Rotateurs introduissent la nourriture dans leur bouche. Ann. Sc. nat. Zool. V. Sér. T. VIII.

19. 1868 *Schoch Dr. G.*, Die Mikroskopischen Thiere des Süsswasser-Aquariums. II. Buch: Die Räderthiere. Mit 8 lit. Tafeln. Leipzig.

20. 1872 *М. Ю. Погенполъ*, О новой формѣ колоніальной коловратку Strophosphaera ismailoviensis. In: Извѣстія импер. общества любит. естествознанія, антроп. и этнографій. Томъ X. Выпускъ первый. pp. 6—14, tab. I.

21. 1874 *Leidy J.*, Notice of some of fresh-water Infusoria. Proceedings of the akad. of nat. sc. of Philadelphia.

22. 1876 *Davis H.*, On the Rotifer Conochilus volvox. The Monthly Microscop. Journal. 1 tab.

23. 1877 *Bedwell F. A.*, The Building apparatus of Melicerta ringens. Monthly Micr. Journal. 2 tab.

24. 1877 *Bartsch S.*, Rotatoria Hungariae. A Sodrö-Állatkák és Magyarországban megfigyelt Tajaik. A kir. magyar természet. társul. megbiz. Budapest.

25.	1878	*Eyferth B.*, Die einfachsten Lebensformen. System. Naturg. der Mikrosk. Süsswasserbewohner. Braunschweig.
26.	1879	*Hudson C. F.*, On Oecistes umbella and other Rotifers. Journ. Royal Micr. Soc. Vol. II.
27.	1881	*Joliet L.*, Observations sur les rotateurs du genre Melicerta. Développement de l'oeuf des Melicertes. Comptes Rendus. XCIII.
28.	1882	*Gruber A.*, Ueber die Baukunst der Melicerta ringens. Zool. Anz. No. 104 u. 112.
29.	1883	*Eckstein K.*, Die Rotatorien der Umgegend von Giessen. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXIX.
30.	1883	*Joliet L.*, Monographie des Melicertes. Arch. Zool. Exp. et gen. (2). T. 1. Nro 1. p. 131—144. Nro 2. p. 145—224, T. XI—XIII.
31.	1886	*Blochmann Dr. F.*, Die mikrosk. Pflanzen- und Thierwelt des Süsswassers. II. Theil. Braunschweig.
32.	1886	*Hudson & Gosse*, The Rotifera or wheel-animalcules. London. Longmanns & Co. 2 Vol. and Suppl. 34 pl.
33.	1886	*Plate L.*, Beiträge zur Naturgeschichte der Rotatorien. Mit 3 Taf. Jen. Zeitschr. f. Naturw. Bd. XIX. 1 Heft p. 1—120.
34.	1886	*Tessin G.*, Rotatorien der Umgegend von Rostoc. Arch. d. Ver. d. Freunde d. Naturg. Mecklenburg. 2 Taf. p. 133—174.
35.	1889	*Dalla Torre Dr. K. W.*, Studien über die mikroskop. Thierwelt Tirols: 1 Theil: Rotatoria. Zeitschr. des Ferdinandeums f. Tirol und Vorarlberg. III. Folge. 33. Heft. p. 240—252.
36.	1889	*Kellikot D. S.*, Partiel List of Rotifera of Shiawassee River at Corunna, Michigan. In: Proceed. of the Amer. Soc. of Microscopists. Vol. X. pp. 84—96.
37.	1891	*Anderson H. H.*, Notes on Indian Rotifers. Journ. Asiatic Society of Bengal. 3 pls.
38.	1891	*Daday Dr. E. von*, Die geographische Verbreitung der im Meree lebenden Rotatorien. Mathem. und Naturw. Berichten aus Ungarn. Bd. IX. pp. 55—66.
39.	1891	*Petr F.*, Vířníci (Rotatoria) vysočiny českomoravské. Věstník král české společnosti nauk, pp. 215—225.

40. | 1891 | *Western G.*, Notes on Rotifers: A Free-Swimming Variety of Lacinularia and a New Rotifer found at Guildford. Journ. Quekett Micr. Club Vol. IV. Sér. II. pag. 254—8. 1 Tab.

41. | 1891 | *Vallentin R.*, Notes concerning the Anatomy of certain Rotifers. Ann. and Mag. of Nat. History. Vol. III. Sér. 6. pp. 34—47 tab. IV. et V.

42. | 1891 | *Western Geo*, Notes on Rotifers. Jorn. Quekett Micr. Club. IV. Sér. II. pp. 320—2. 1 tab.

43. | 1892 | *Anderson H. H. & J. Shephard*, Notes on Victorian Rotifers. Proceed. of the Royal Society of Victoria, pp. 71—80. tab. 12 et 13

44. | 1892 | *Bilfinger L.*, Ein Beitrag zur Rotatorienfauna Württembergs. Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturkunde in Württbg. 48. Jhg. p. 107-118.

45. | 1892 | *Rousselet Ch.*, On Conochilus unicornis and Euchlanis parva — Two new Rotifers. Journ. of the Quekett Micr. Club. London. Vol. IV. Sér. II. pp. 367—372 tab. XXIV.

46. | 1892 | *Ternetz Carl*, Rotatorien der Umgebung Basels, Inaugural-Dissertation.

47. | 1892 | *Thorpe S.* V. G., The Rotifera of China. Journ. Royal Micr. Soc. pp. 145—52. tab. II.—III.

48. | 1892 | *Zelinka C. Dr.*, Studien über Räderthiere. III. Zur Entwick. der Räderthiere nebst Bemerk. über ihre Anatomie und Biologie. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 53. pp. 1—159. tab. I—VI.

49. | 1893 | *Forbes S. A.*, A Preliminary Report on the Aquatic Invertebrate Fauna of the Yellowstone, Nat. Park, Wyoming and of the Flathead Region of Montana. Bull. U. S. Fish Commission for 1891. p. 207—258 tab. XXXVII.—XLII.

50. | 1893 | *Glascott Miss L. S.*, A List of some of the Rotifera of Ireland. The Scient. Proceedings of the Royal Dublin Society. Vol. VIII. (N. S.) Part. 1. pp. 29—86 tab. III.—VII.

51. | 1893 | *Rousselet Ch. F.*, On Floscularia pelagica sp. n. and Notes on several other Rotifers. Journ. R. Micr. Soc. 444—449 tab. VII.

52. | 1893 | *Rousselet Ch. F.*, List of New Rotifers since 1889. Journ. Royal Micr. Soc. pp. 450—458.

53. | 1893 | *Wierzejski Dr. A.*, Rotatoria (Wrotki) Galicyi. Krakov. 3 tab.

54.	1894	*Barrois Dr. Th. & E. v. Daday,* Contribution à l'étude des Rotifères de Syrie. Revue Biologique du Nord de la Erance. pp. 1—22.
55.	1894	*Bilfinger L.,* Zur Rotatorienfauna Württembergs. Zweiter Beitrag. Jahreshefte d. Ver. für vaterl. Naturk. in Württemberg. 50. Jhg. pp. 35—65 tab. II—III.
56.	1894	*Kertész K.,* Budapest es környékének Rotatoria-Faunaja. Budapest. 1 tab.
57.	1894	*Levander K. M.,* Materialien zur Kenntniss der Wasserfauna Helsingfors. II. Acta Soc. pro Fauna et flora Fennica Bd. XII. 3 tab.
58.	1895	*Frič Dr. A. a Dr. V. Vávra,* Výzkumy zvířeny ve vodách českých. Zvířena rybníků Dolnopočernického a Kačležského. Arch. pro výzkum Čech. Díl IX. č. 2.
59.	1896	*Hood J.,* On the Rotifera of the County of Mayo. Proc. of the Royal Irish Academy. III. Sér. Vol. III. pp. 664—706 tab. XXI.—XXII.
60.	1896	*Zacharias Dr. O. & E. Lemmermann,* Ergebnisse einer biologischen Exkursion an die Hochseen und Moorgewässer des Riesenbergs. Berlin.
61.	1896	*Shephard J.,* A new Rotifer: Lacinularia elongata. Victorian Naturalist. XIII. Nro 2. 1 tab. pp. 22—24.
62.	1896	*Skorikow A. S.,* Rotatoria окрестностей г. Гарькова. Труды общества испит. природы при импер. харьковскомъ университетѣ. T. XXX. 4 tab. pp. 208—274.
63.	1896	*Trgovčevič L.,* Rotatoria zagrebačko okolice. Rad jugosl. akad. 1 tab.
64.	1897	*Daday Eug. von,* Rotatoria novae Guineae. Mathem. Fermész-ettudományi ertesitö. Budapest pp. 131—148. 12 figs in Text.
65.	1897	*Rousselet Ch. F.,* Second List of New Rotifers since 1889. Journ. R. Micr. Soc. p. 10—15.
66.	1897	*Shephard J.,* A. new Rotifer: Lacinularia elliptica. Victorian Naturalist. pp. 3—4. 1 tab.
67.	1898	*Daday Dr. E. von,* Mikroskopische Süsswasserthiere aus Ceylon. Anhangsheft zum XXI. Bde der Termész. Füzetek. Mit 55 Fig. p. 1—123.

68. | 1898 | *Trgovčevič L.*, Prilog za fauna virnjaka. Glasnik hrvatsk. nar. družstva.

69. | 1898 | *Weber Dr. E. F.*, Faune rotatorienne du bassin du Léman. Revue Suisse de Zool. t. 5. pp. 263—354 tab. 10—15. et pp. 255—785. tab. 16—25.

70. | 1899 | *Shephard J.*, A new Rotifer: Lacinularia striolata, with note on L. pedunculata. Proc. Royal Soc. of Victoria. Vol. XII. pp. 20—35. tab. 3—5.

71. | 1899 | *Stenroos K. E.*, Das Thierleben im Nurmijärvi-See. Eine faunistisch-biol. Studie. 3 Taf. und 1 Karte. In: Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica. Vol. XVII. p. 1—259.

72. | 1899 | *Wesenberg-Lund C.*, Danmarks Rotifera I. Videnskab. Meddelelser fra den naturh. Forening i Kjobenhavn for Aaret 1899. pp. 1—146 tab. I. et II.

73. | 1900 | *Jennings H. S.*, Rotatoria of the United States. U. S. Fish-Commission Bulletin for 1899. pp. 67—104 tab. 14—22.

74. | 1900 | *Rousselet Ch. F.*, Note on the genus Lacinularia Journ. Quekett Micr. Club. 2. Sér. Vol. VII. Nro. 46. pp. 313—314.

75. | 1900 | *Seligo Dr. A.*, Untersuchungen in den Stuhmer Seen. Herausg. von Westpreus. Botan. Zool. Verein und von Westpreus. Fischerei-Verein. Danzig.

76. | 1900 | *Zschokke Dr. F.*, Die Thierwelt der Hochgebirgseen. Denkschr. der Schweiz. Naturh. Gesellschaft. Bd. XXXVII.

77. | 1900 | *Н. Ю. Зографъ*, Строеніе мерцательнаго эпителія коловращательнаго аппарата коловратокъ. Работы гидробіологической станцій, etc. Труды отдѣла Ихтіологій томъ III. pp. 129—146 tab. III.

78. | 1901 | *Frič Dr. A. u. Dr. V. Vávra*, Untersuch. des Elbeflusses und seiner Altwässer. Arch. f. naturw. Landesdurchf. von Böhmen. XI. Bd. Nro 3.

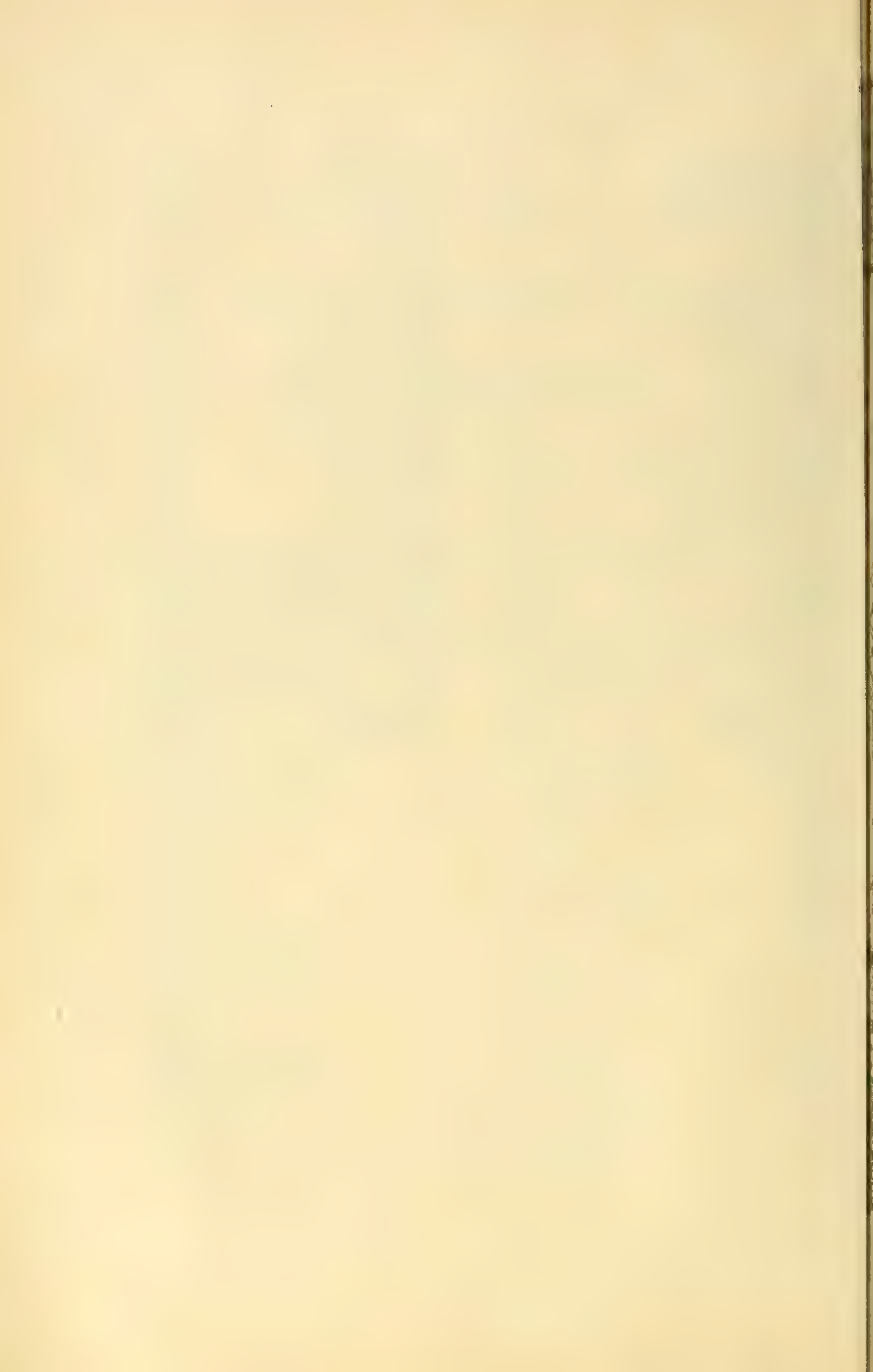
79. | 1901 | *Daday Dr. E. von*, Mikroskopische Süsswasserthiere aus Deutsch-Neu-Guinea. Természetrajzi Füzetek. XXIV. p. 1—55. tab. 1—3.

80. | 1901 | *Jennings H. S.*, Synopsis of North-American Invertebrates. XVII. The Rotatoria. With 8 pls. American Naturalist Vol. 35.

81.	1902	*Voigt Max,* Die Rotatorien und Gastrotrichen der Umgebung von Plön. Zool. Anz. XXV. pp. 673—681.
82.	1902	*Rousselet Ch. F.*, Third List of New Rotifers since 1889. Journ. of R. Micr. Soc. 1902. pp. 148—154.
83.	1903	*Cohn L. Dr.*, Unters. über das Plankton des Löventin und einiger anderer Seen-Masurens. Zeitschr. für Fischerei und deren Hilfswissenschaften.
84.	1903	*Volk Richard,* Hamburgische Elb-Untersuchung I. Allgemeines über die biol. Verhältnisse der Elbe bei Hamburg etc. Mittheil. aus dem naturh. Museum XIX. Hamburg. (2. Beitr. zum Jahrb. d. Hamb. Wissensch. Anstalten.)
85.	1903	*Rousselet Ch. F.*, Liste der bis jetzt bekannt gewordenen männlichen Räderthiere. Plöner Forschungsber. Bd. X. p. 172—176.
86.	1903	*Voigt Max,* Das Zooplancton des kleinen Uklei- und Plus-Sees bei Plön. Plöner Forschungsberichte. X. p. 105—115.
87.	1904	*Hlava St.*, Einige Bemerkungen über die Exkretionsorgane der Räderthierfamilie Melicertidae und die Aufstellung eines neuen Genus Conochiloides. Zool. Anz. Bd. XXVII. Nr. 7/8. pp. 247 bis 253.
88.	1904	*Voigt Max*, Die Rotatorien und Gastrotrichen der Umgebung von Plön. Plöner Forschungsber. XI. p. 1—178. tab. I.—VII.
89.	1904	*Wesenberg-Lund C.*, Studier over de danske soers Plankton.

Alphabetisches Verzeichniss.

Cursivschrift bezeichnet Synonymen.





BASALTISCHE

ERGUSSGESTEINE

VOM

TEPLER HOCHLAND

VON

OSKAR POHL,

SUPPLENT AM K. K. STAATSGYMNASIUM IN ARNAU.

MIT ZWEI TAFELN UND EINER ÜBERSICHTSKARTE.

ARCHIV FÜR DIE NATURWISSENSCHAFTLICHE LANDESDURCHFORSCHUNG VON BÖHMEN. (**XIII.** BAND, No. **3.**)

PRAG.
KOMMISSIONSVERLAG VON FR. ŘIVNÁČ. — BUCHDRUCKEREI Dr. ED. GRÉGR A SYN.
1905.

DAS ARCHIV

für die

naturwissenschaftliche Landesdurchforschung von Böhmen

enthält bisher folgende Arbeiten:

ERSTER BAND.

I. Die Arbeiten der topographischen Abtheilung und zwar:
Das Terrain und die Höhenverhältnisse des Mittelgebirges und des Sandsteingebirges im nördlichen Böhmen mit einer Höhenschichtenkarte Section II. von Prof. Dr. Karl Kořistka. Preis K 8·— der Karte app. . . . K 3·20

II. Die Arbeiten der geologischen Abtheilung. Dieselbe enthält:
a) Vorbemerkungen oder allgemeine geologische Verhältnisse des nördlichen Böhmen von Prof. Johann Krejčí.
b) Studien im Gebiete der böhm. Kreideformation von Prof. J. Krejčí.
c) Paläontologische Untersuchungen der einzelnen Schichten der böhm. Kreideformation u. s. w. von Dr. Anton Frič.
d) Die Steinkohlenbecken von Radnic, vom Hüttenmeister Karl Feistmantel
Preis . . . . K 9·—

III. Die Arbeiten der botanischen Abtheilung. Dieselbe enthält:
Prodromus der Flora von Böhmen von Dr. Ladislav Čelakovský. (I. Theil.) **(Vergriffen.)** Preis . . . . K 2·—

IV. Zoologische Abtheilung. Dieselbe enthält:
a) Verzeichniss der Käfer Böhmens vom Conservator Em. Lokaj.
b) Monographie der Land- und Süsswassermollusken Böhmens vom Assistenten Alfred Slavík.
c) Verzeichniss der Spinnen des nördlichen Böhmen vom Real-Lehrer Emanuel Barta. Preis . . . . K 4·

V. Chemische Abtheilung. Dieselbe enthält:
Analytische Untersuchungen von Prof. Dr. Hoffmann. Preis . . . . . 50 h
Preis des ganzen I. Bandes (Abth. I. bis V.) geb . . . . K 18·—

ZWEITER BAND.

Erster Theil.

I. Die Arbeiten der topographischen Abtheilung und zwar:
Das Terrain und die Höhenverhältnisse des Iser- und des Riesengebirges und seiner südlichen und östlichen Vorlagen mit einer Höhenschichtenkarte Section III. und des Riesengebirges von Prof. Dr. Karl Kořistka.
Preis dieser Abtheilung . . . . K 9·—

II. Die Arbeiten der geologischen Abtheilung. I. Theil enthält:
a) Prof. Dr. Ant. Frič: Fauna der Steinkohlenformation Böhmens.
b) Karl Feistmantel: Die Steinkohlenbecken bei Klein-Přílep, Lísek, Stílec. Holoubkow, Mireschau und Letkow.
c) Jos. Vála und R. Helmhacker: Das Eisensteinvorkommen in der Gegend von Prag und Beraun.
d) R. Helmhacker: Geognostische Beschreibung eines Theiles der Gegend zwischen Beneschau und der Sázava. Preis . . . . K 8·—

II. Theil enthält:
Dr. Em. Bořický: Petrographische Studien an den Basaltgesteinen Böhmens
Preis . . . . K 7·—
Preis der ganzen ersten Hälfte des zweiten Bandes I. und II. Abtheilung zusammen geb. K 20·—

Zweiter Theil.

III. Botanische Abtheilung. Dieselbe enthält:
Prodromus der Flora von Böhmen von Prof. Dr. Ladislav Čelakovský (II. Theil) **(Vergriffen.)** Preis . . . . K 5·20

IV. Zoologische Abtheilung. Dieselbe enthält:
a) Prof. Dr. Ant. Frič: Die Wirbelthiere Böhmens.
b) „ „ „ „ Die Flussfischerei in Böhmen.
c) „ „ „ „ Die Krustenthiere Böhmens Preis . . . . K 6·—

V. Chemische Abtheilung. Dieselbe enthält:
Prof. Dr. Em. Bořický: Über die Verbreitung des Kali und der Phosphorsäure in den Gesteinen Böhmens. Preis . . . . K 1·20
Preis der ganzen zweiten Hälfte des zweiten Bandes III., IV. u. V. Abth. zusammen) geb. K 10·

BASALTISCHE ERGUSSGESTEINE VOM TEPLER HOCHLAND

VON

OSKAR POHL,

SUPPLENT AM K. K. STAATSGYMNASIUM IN ARNAU.

MIT ZWEI TAFELN UND EINER ÜBERSICHTSKARTE.

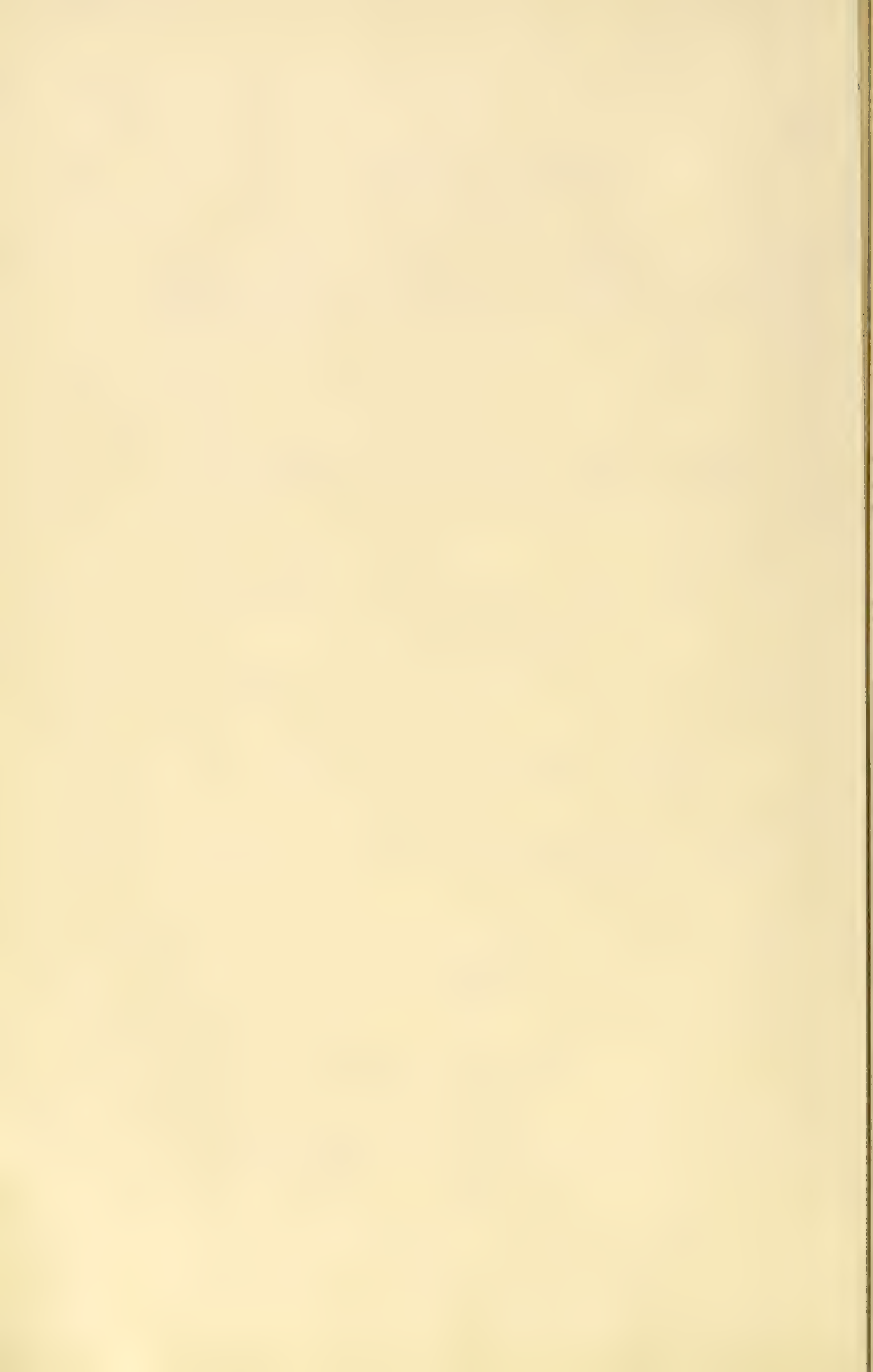
ARCHIV FÜR DIE NATURWISSENSCHAFTLICHE LANDESDURCHFORSCHUNG VON BÖHMEN. (BAND **XIII.**, Nro **3.**)



PRAG.

KOMMISSIONSVERLAG VON FR. ŘIVNÁČ. — DRUCK VON DR. ED. GRÉGR A SYN.

1905.



Anlässlich der Revision der geologischen Karten der westböhmischen Gebiete wandte Herr Hofrat Prof. Dr. G. C. Laube seine Aufmerksamkeit auch den Erguss-Gesteinen dieser Gegend zu und trug durch unermüdliches Sammeln von Belegstücken ein stattliches Arbeitsmaterial zusammen. Nachdem bereits vor kurzer Zeit ein Teil dieser Eruptivgesteine (Prassleser Berg, Tschebon-Berg, Prohomuther Berg) durch Herrn Karl Wohnig einer eingehenden Untersuchung unterzogen wurden (Archiv der naturwissenschaftlichen Landesdurchforschung von Böhmen, XIII. B., Nr. 1), erhielt ich durch die Güte des Herrn Hofrat Laube das übrige Material zur Bearbeitung. Auch Herrn Karl Wohnig verdanke ich einige noch fehlende Gesteinstypen.

Bereits im Jahre 1856 fanden die obengenannten basaltischen Gesteine in der Literatur eine Erwähnung, indem ihrer F. Hochstetter anlässlich der Besprechung der Verhältnisse des Duppauer Basalt-Gebirges gedenkt. (Sitzung d. k. k. geol. Reichsanstalt, 4. März 1856.) Dort fasst Hochstetter das Duppauer Gebirge als Centralstock auf, von dem weite Bergrücken und tief eingeschnittene Bachtäler in fast radialer Richtung nach allen Himmelsgegenden ausstrahlen. „Je entfernter vom Centrum," sagt Hochstetter, „umso niedriger werden diese Bergzüge und lösen sich endlich in 2—3 Stunden Entfernung in einzelne Kuppen auf. Aber selbst bis auf die Entfernung von vielen Meilen treten in der Aneinanderreihung dieser über das ganze Karlsbader Gebirge und bis ins Erzgebirge und Fichtelgebirge zerstreuten Kuppen auf einer guten topographischen Karte jene radialen Richtungen noch deutlich hervor, wie wenn das Grundgebirge vom Centrum der Eruption aus nach allen Richtungen gesprungen, und aus diesen Sprüngen und Spalten überall die heissflüssige Basaltmasse aus der Tiefe hervorgedrungen wäre."

Diese Beobachtung Hochstetters bestätigt auch ein Blick auf die geologische Karte, indem man hier deutlich derlei radiale Richtungen verfolgen kann.*) So zieht eine dieser Linien vom Centrum des Duppauer Gebirges aus gegen Lubenz zu und setzt sich noch darüber hinaus bis nach Tyss fort. Ein weiterer Strahl geht über Luditz bis Manetin und Netschetin. Westlich davon bemerkt man eine derartige Linie über Udritsch, Theusing, Weseritz bis Scheibenradisch. Davon scheint eine weitere Richtung abzuzweigen, die durch den Schafberg, Schwammberg, Wolfsberg

*) Siehe auch die beigegebene Skizze.

und die Hurka südlich von Plan markiert ist. Endlich sehen wir eine Linie, die über Buchau führend an der Granitgrenze weiterzieht und bis gegen Königswart zu verfolgen ist. Neben diesen Hauptstrahlen gibt es noch eine Reihe von Nebenstrahlen, die insbesondere das Karlsbader Gebirge durchsetzen.

Die grösste Zahl dieser scheinbar isolierten Ausbrüche, Decken und Ströme basaltischen Gesteines, die aber, wie eben gezeigt wurde, dennoch mit dem grossen Duppauer Basaltgebirge in Verbindung zu stehen scheinen, sind von mir einer näheren Untersuchung unterzogen worden. Im folgenden erlaube ich mir das Resultat derselben mitzuteilen.

Die Verteilung der zu beschreibenden Ergussgesteine ist aus der beiliegenden Kartenskizze zu ersehen.

Die Beschreibung erfolgt in der Weise, dass der topographischen Verbreitung der Vorkommen möglichst Rechnung getragen wird. Darnach kann man deutlich 3 grosse Gruppen oder Abteilungen unterscheiden (siehe Kartenskizze).

I. Karlsbader- und Kaiserwald-Gebirge, sowie Tepler Rang.

II. Umgebung von Luditz und Lubenz.

III. Umgebung von Weseritz und Nordrand der Pilsner Niederung.

Es mag darauf hingewiesen werden, dass sich die zu beschreibenden Ergussgesteine grösstenteils auch bereits auf der geologischen Karte der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien eingetragen finden und zwar entsprächen unserer

Abteilung I. die Kartenblätter XI. (Umgebung von Karlsbad und Eger) und XVII. (Umgebung von Plan und Hayd),

der Abteilung II. das Kartenblatt XII. (Umgebung von Lubenz),

der Abteilung III. das Kartenblatt XVIII. (Umgebung von Pilsen.)

I. Basaltische Gesteine aus dem Karlsbader und Kaiserwald-Gebirge und dem Tepler Rang.

Untersucht wurden die Gesteine folgender Lokalitäten:

1. Schlossberg bei Pirkenhammer.
2. Buchenhöhe bei Poschitzau.
3. Kohlingersteig bei Schlaggenwald.
4. Huretzberg bei Petschau.
5. Koppenstein bei Petschau.
6. Glatze bei Königswart.
7. Podhorn bei Marienbad (u. kleine Glatze).
8. Klunger bei Zaltau.
9. Hurka bei Pawlowitz.
10. Wolfsberg bei Tschernoschin.

1. Schlossberg bei Pirkenhammer.

Literatur: *Fr. Martin:* Untersuchungen der Aufschlüsse der Bahnstrecke Karlsbad-Marienbad sowie der angrenzenden Gebiete. (Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1900, 50 B. 3 H.)

Das Gestein dieser Lokalität wurde bereits von Fr. Martin (l. c.) untersucht und als Nephelinbasalt bezeichnet.

Martin gibt nur eine kurze Beschreibung der mikroskopischen Zusammensetzung und wendet sich hauptsächlich den Graniteinschlüssen zu, welche sich in diesem den grossen Karlsbader Granitstock durchbrechenden Gesteine vorfinden. Er beschreibt die Art und Weise der Metamorphose der Bestandteile dieses Granites und konstatiert, dass der Glimmer am stärksten, Quarz weniger, der Orthoklas aber am wenigsten durch den Kontakt beeinflusst wurden.

Da meine Untersuchungen über die mikroskopische Physiographie dieses Gesteines sich einerseits mit denen Martins nicht ganz decken, anderseits dieselbe ergänzen, erlaube ich mir, die Resultate derselben im nachfolgenden anzuführen.

Das Gestein zeigt bei makroskopischer Betrachtung eine grauschwarze Farbe und ein dichtes Gefüge. Neben den Graniteinschlüssen treten noch Einsprenglinge des Olivins und solche eines Augites deutlich hervor. Die Olivine erreichen bis Erbsengrosse und zeigen die typisch spargelgrüne Farbe. Auch der Augit weist mitunter grossere Dimensionen auf, so dass man auch Kristalle bis zu 1 *cm* Längserstreckung beobachten kann.

Die mikroskopische Untersuchung des Dünnschliffes lässt in einer fein verteilten Grundmasse die Einsprenglinge der eben genannten Minerale in ansehnlicher Menge erkennen.

Augit. Seine Individuen zeigen die gewöhnliche flachtafelige Ausbildung nach (100). Auf Schnitten $\perp$ *c* tritt deutlich die gute Spaltbarkeit nach dem Prisma hervor. Die Kristalle zeigen durchwegs scharfe Ränder und finden sich teils einzeln ausgebildet, teils zu mehreren unregelmässig verwachsen. Doch auch die Verzwilligung nach (100) kann häufig beobachtet werden. Gewohnlich wiederholt sich dieselbe mehreremale, so dass auf diese Weise ein ganzes Lamellensystem zustande kommt, das mit dem des Albitgesetzes beim Plagioklas eine grosse Ähnlichkeit besitzt. Die Farbe der Augite ist gelbbraun. Neben der erwähnten prismatischen Spaltbarkeit gibt es auch unscharfe Risse, die meist annähernd parallel zu (010) laufen. Zonarer Bau ist bei gewöhnlichem Lichte nur schwach wahrnehmbar. Deutlicher wird er bei Beobachtung unter gekreuzten Nikols, wobei die einzelnen Schichten auch verschiedene Ausloschungsschiefe zeigen. An Einschlussen ist der Augit arm. Man beobachtet spärliche Magnetitkriställchen, Grundmassepartikeln, Glas und mitunter auch Flüssigkeitseinschlüsse (mit Libellen!).

Olivin. Quantitativ hält der Olivin der Einsprenglingsgeneration des Augites das Gleichgewicht.

Er erscheint im durchfallenden Lichte farblos; seine Durchschnitte zeigen die ziemlich gut erhaltenen typischen Formen. Neben der schwach angedeuteten Spaltbarkeit nach (010) findet man die bekannte regellose Zerklüftung, von deren Rissen aus die Serpentinisierung bereits ziemliche Fortschritte gemacht hat. Scharf ausgebildeter Magnetit bildet die spärlichen Einschlüsse.

Die Grundmasse besteht aus einem feinen Filz von winzigen Augit- und Feldspatmikrolithen sowie Magnetitkörnchen, zwischen welchen man spärlich, aber doch sicher eine schwach doppelbrechende farblose Substanz wahrnimmt, die man, da auch Andeutungen von sechsseitigen Durchschnitten vorkommen, als Nephelin deuten kann.

Diese Annahme wird durch die mikrochemische Probe auf Natrium bestätigt.

Der Feldspat, der von Martin nicht erwähnt wird, bildet Leistchen, die gar nicht so selten neben denen des Augites auftreten; sie gehören einem Plagioklase an, wie man aus der deutlichen Zwillingslamellierung nach dem Albitgesetze schliessen kann. Apatit ist selten.

Hie und da bemerkt man Reste einer Glasbasis von gelbbrauner Farbe mit vielen eingelagerten nadelförmigen Skelettbildungen (Magnetit). Rings um solch eine

Stelle sind die Augitkriställchen der Grundmasse fast ganz frei von Magnetit, auf welche Weise ein lichter Hof um diese Magmareste gebildet wird.

Es macht den Eindruck, als hätte dieser Rest des Magmas vor seiner Erstarrung auf seine Umgebung in der Weise eingewirkt, dass er den feinverteilten Magnetit der umgebenden bereits auskristallisierten Grundmasse resorbierte, um ihn im letzten Augenblicke des Erstarrens in Skelettformen wieder auszuscheiden. (Taf. I. Fig. 5.)

Nach all dem könnte man das Gestein des Schlossberges wohl auch als

feldspatführenden Nephelinbasalt

bezeichnen. Dem Vorgehen Zirkels (Petrographie) folgend, möchte ich doch lieber bei der Bezeichnung

Nephelinbasanit

bleiben, die ja für Gesteine mit der Mineralkombination Augit, Plagioklas, Nephelin nebst Olivin eingeführt ist.

2. Buchenhöhe bei Poschitzau.

Literatur: —

Die Buchenhöhe nördlich von Poschitzau ist eine Kuppe, die sich inmitten des grossen Granitmassives zwischen Elbogen und Schlaggenwald erhebt und eine Höhe von 732 *m* erreicht. In der von Hochstetter und Jokely aufgenommenen geolog. Karte der k. k. geol. Reichsanstalt ist dieselbe noch als Granit eingetragen.

Bei der behufs Revision dieser Karte unternommenen Begehung der dortigen Geg nd durch Herrn Hofrat Laube stellte es sich heraus, dass die Buchenhöhe nicht aus Granit besteht, sondern ihre Entstehung einem Ausbruche basaltischen Magmas verdankt. Wenigstens konnte das anstehende Gestein nach seiner grauschwarzen Farbe und seinem dichten Gefüge mit porphyrischer Ausbildung mit Recht als solcher angesehen werden.

Die mikroskopische Untersuchung ergab folgendes Resultat:

Das Gestein der Buchenhöhe besteht aus einem feinen, dichten Gemenge von Plagioklas, Augit und Magnetit als Grundmasse, in welcher Augite und resorbierte Hornblenden als Einsprenglinge eingebettet sind.

Augit. Die Kristalle der intratellurischen Augitgeneration erreichen nicht selten eine Längserstreckung bis zu 1 *cm* und bestehen meist aus einem grünen pleochroitischen Kern und einem besonders gegen aussen zu ins rötliche spielenden gelbgrauen Rande.

Kern sowohl als auch Rand zeigen besonders im polarisierten Lichte einen schönen zonaren Bau. Die einzelnen Zonen, durch verschiedene Auslöschungsschiefe scharf von einander gesondert, sind im Gegensatz zu der gewöhnlichen schmalen

Ausbildung recht breit. Der Habitus der Kristalle scheint nicht so entschieden tafelförmig nach (100) zu sein, sondern schon mehr der säulenförmigen Ausbildung zuzuneigen. Es ist schwer, sich darüber ein sicheres Urteil anzueignen, da die Durchschnitte, obzwar nicht unscharf begrenzt, doch vielfach zerbrochen sind und gerade in den zur Verfügung stehenden Schliffen Schnitte fast senkrecht zu c vorhanden waren, nach denen man erst mit Sicherheit die Form hätte bestimmen können. Auffallend ist das Auftreten des Zwillingsgesetzes (Zw. E = {100}) in vielfacher Wiederholung. In einem nicht besonders grossen Schnitte zählte ich 11 derartige Zwillings-Lamellen.

Es wäre noch eine Verwachsung mit Hornblende zu erwähnen und endlich der ziemliche Reichtum an Einschlüssen. Als solche fungieren besonders grosse und scharfausgebildete Magnetite, sowie Grundmassepartikelchen, Gasporen etc.

Der Augit der Grundmasse ist mikrolithisch ausgebildet und zeigt gelbgraue Töne.

Hornblende. Neben den Einsprenglingen des Augites treten im Dünnschliffe nur noch zahlreiche eine ziemlich scharfe kristallographische Begrenzung verratende Stellen hervor, die hauptsächlich aus einem dichten Gemenge von Magnetit und Augit bestehen. Schon die Formen (6seitige Durchschnitte und solche von länglich rektangulärer Gestalt mit abgeschmolzenen Ecken) deuten auf ehemalige Hornblende hin. Dieselbe muss jedenfalls zu den wesentlichen Bestandteilen des Gesteines gerechnet werden.

Grundmasse. Diese zeigt eine deutliche Fluidalstruktur, indem der Gesteinsfluss nicht nur die Einsprenglinge, sondern auch die Plagioklase und Augite der Grundmasse gleichgerichtet hat.

Die Plagioklasleistchen sind von grosser Feinheit, zeigen aber trotzden meist mehrere Zwillingslamellen nach dem Albitgesetze. Nur ganz vereinzelt tritt ein oder das andere Leistchen aus seiner Miniaturgrösse heraus. (In einem Schliffe circa 2—3.)

Der Magnetit ist teils fein verteilt über die ganze Grundmasse hin verbreitet, teils tritt er in etwas grösseren scharf begrenzten Körnern hervor.

Die Menge des Magnetites bewirkt es, dass das Buchengestein auch etwas auf die Magnetnadel wirkt.

Apatit ist, wenn überhaupt vorhanden, sehr spärlich.

Nach der Mineralkombination: Augit, Hornblende und Plagioklas, muss man das Gestein des Buchen füglich als

Hornblende-Augit-Andesit

ansprechen, obgleich es wohl auch ein Bindeglied zu den von Rosenbusch ausgeschiedenen Hornblendebasalten (hier olivinfrei) darstellt.

3. Kohlingersteig bei Schlaggenwald.

Literatur: —

Auch dieses Vorkommen eines basaltischen Gesteines ist bisher noch nicht bekannt gewesen.

Es fehlt daher auch seine Eintragung an der betreffenden Stelle der geologischen Karte der k. k. Reichsanstalt. Das Vorkommen wurde von Herrn Hofrat Vrba aufgedeckt. Dieser übermittelte Herrn Hofrat Laube eine Probe davon, welche mir derselbe freundlichst zur Bearbeitung überliess.

Makroskopische Beschreibung.

Das Gestein ist dicht, tief grauschwarz und besitzt einen unregelmässigen Bruch.

Bereits mit unbewaffnetem Auge bemerkt man als Einsprenglinge schwarze Augite und grösstenteils in eine gelbe Substanz umgewandelte Olivine. Die Anzahl der ersteren ist bedeutend grösser als die der letzteren. Ebenso überwiegt der Augit, was Dimensionen anbelangt.

Seine Kristalle erreichen bis 0·5 *cm* Länge, während die Olivine meist unter 0·1 cm. bleiben.

Mikroskopische Physiographie.

Die Struktur ist porphyrisch. Die Einsprenglinge (Augit, Olivin und vielleicht auch Magnetit) liegen in einer aus Augit, Plagioklas, Magnetit und einer farblosen Metastasis gebildeten Grundmasse.

Augit. Der Augit der intratellurischen Ausscheidung tritt recht zahlreich auf. Seine Individuen zeigen zwar auch makroskopische Grösse, doch kann man die mannigfaltigsten Übergänge zu den Grundmasseaugiten beobachten.

Die Ausbildung der Kristalle ist in den verschiedenen Richtungen nicht die gleiche. Während nämlich die Flächen der Prismenzone fast stets ihre gute Ausbildung durch scharfe Ränder der Schnitte $\perp$ zu c andeuten, fehlt diese scharfe Ausbildung meist den polaren Enden der Kristalle. (Schnitte $\parallel$ c.) Hie und da vorkommende deutliche Ausbildungsweise lässt aber doch erkennen, dass die Formen dieses Augites von den gewöhnlichen des basaltischen Augites nicht abweichen. Zwillinge nach (100) sind selten. Häufig sieht man dagegen mehrere Individuen zu rosetten- oder sternförmigen Gruppen vereinigt. Dabei durchwachsen sich oft die einzelnen Kristalle gegenseitig.

Die Spaltbarkeit nach dem Prisma ist nicht sonderlich gut ausgebildet.

Was die Farbe anbelangt, kann man da eine deutliche Abstufung beobachten. Der Kern der grössten, also zuerst gebildeten Augite ist fast farblos, etwas gegen den Rand zu folgt eine Zone mit deutlichem rötlich- oder gelblichgrauem Ton. Diese Farbe haben auch die Kerne der Augit-Einsprenglinge geringerer Grösse.

Der äusserste Rand sämtlicher Einsprenglinge endlich ist bedeutend tiefer gefärbt und zwar ist es da wiederum der Rand gegen die Flächen der Prismenzone zu, der die tiefsten Töne der oben erwähnten Farbe zeigt, während die Ränder der polaren Abgrenzung weniger stark gefärbt sind. Dieses verschiedene Verhalten der einzelnen Kristallpartien lässt bereits bei Beobachtung im gewöhnlichen Lichte zunächst einen Schichtenbau der Kristalle und weiters die Erscheinung der bekannten

Sanduhrstruktur wahrnehmen. Polarisiert man das Licht, so bemerkt man zunächst eine Verschärfung der Gegensätze durch den deutlichen Pleochroismus der dunkleren Randpartien; kreuzt man endlich die Nikols, dann kommen die erwähnten Erscheinungen noch mehr zur Geltung. Durch die verschiedenen Auslöschungsschiefen der einzelnen Schichten entstehen die zartesten Schraffierungen. Diese beginnen allerdings erst mehr gegen den Rand zu; der Kern selbst stellt meist ein einheitliches Ganzes dar.

Auch in Bezug auf Einschlüsse macht sich ein Unterschied zwischen Kern und Schale bemerkbar. Während nämlich ersterer mit Ausnahme von Glasinterposition (in langen zarten Zügen) und vereinzelten Olivinkörnern frei von Einschlüssen ist, erscheint letztere oft ganz gespickt mit Magnetitkristallen, Olivinkörnern und Biotitschüppchen. Diese so häufige Erscheinung hat jedenfalls ihren Grund in der Abnahme der Kristallisationskraft bei fortschreitender Abkühlung.

Die Farbe des Grundmasseaugites entspricht denen der Ränder der Einsprenglinge, ein Zeichen, dass das Wachstum der letzteren bei der Effusion noch nicht abgeschlossen war. Die Leistchen der Augite II. Generation sind nicht besonders scharf ausgebildet.

O l i v i n. Dieses Mineral ist viel spärlicher vorhanden als der Augit. Nichtsdestoweniger tritt er deutlich aus seiner Umgebung hervor.

Bewirkt wird dies dadurch, dass von der eigentlichen Olivinsubstanz nichts mehr übrig ist, diese vielmehr in die bekannte rötlichgelbe Eisenverbindung (Iddingsit) umgewandelt erscheint. Nur selten zeigen die Durchschnitte deutliche kristallographische Begrenzung. Die Körnerform herrscht vor. Während der frische Olivin in magnetitreichen Gesteinen fast stets reich an Magnetiteinschlüssen ist, findet man hier in dem rötlichgelben Umwandlungsprodukte des Olivins fast keinen Magnetit. Man wird sich daher die Frage vorlegen müssen, ob derartige Magnetiteinschlüsse bei der erwähnten Umwandlung nicht auch eine Rolle spielen.

P l a g i o k l a s. Der Feldspat tritt bei Beobachtung mit schwächerer Vergrösserung durchaus nicht hervor. Erst bei Einsetzung schärferer Objektive und Anwendung von polarisiertem Lichte kann man seine Anwesenheit sicher feststellen. Dann sieht man aber auch, dass er, obzwar nur in winzigen Leistchen ausgebildet, doch recht hervorragend an der Gesteinszusammensetzung beteiligt ist.

Die Leistchen sind nicht besonders lang und zeigen meist 2—3 Zwillingslamellen nach dem Albitgesetze.

Die geringe Sichtbarkeit des Plagioklases ist die Folge des Vorhandenseins einer f a r b l o s e n Z w i s c h e n m a s s e, deren Brechungsexponent sich nicht besonders von dem des Feldspates unterscheidet und sich auffallend gern besonders um die Plagioklasleistchen zu gruppieren scheint. Auch um die Augiteinsprenglinge zieht sich eine an dieser farblosen Metastasis reiche Zone.

Wie die Beobachtung unter gekreuzten Nikols zeigt, gehört diese Zwischenmasse teils einem schwach doppelbrechenden Minerale, teils einer isotropen Basis an.

Als ersteres wird man mit einiger Sicherheit den N e p h e l i n annehmen können, umso eher, als auch die mikrochemische Untersuchung des Gesteinspulvers auf Natrium ein positives Resultat lieferte. Daneben hat man es noch mit einem

farblosen Glase zu tun, an welchem besonders die erwähnten Zonen um die Augitkristalle reich sind.

Magnetit ist sehr viel vorhanden. Es nimmt daher nicht wunder, wenn das Gestein richtend auf die Magnetnadel wirkt. Man unterscheidet deutlich zwei Generationen des Magnetits. Die Individuen beider sind aber äusserst scharf ausgebildet.

Stellenweise dient der Magnetit auch kleinen gelbbrauen Biotitfetzchen als Kristallisationscentrum.

Apatit ist reichlich in feinen Nädelchen vorhanden.

Nach seiner Zusammensetzung wäre das Gestein vom Kohlingersteig daher als ein guter

Nephelinbasanit

zu bezeichnen.

4. Huretzberg bei Petschau.

Literatur: —

Nordöstlich von Petschau erhebt sich bei dem Dorfe Leimgruben der 814 *m* hohe Huretzberg.

Auf der bereits mehrfach erwähnten geolog. Karte der k. k. Reichsanstalt sieht man daselbst drei Basaltvorkommen eingetragen. die alle von Sand und Sandsteinen der Braunkohlenformation umgeben sind. Wir haben es hier mit einem ausgesprochenen deckenförmigen Basaltgebilde zu tun, das die Bildungen der Braunkohlenperiode überdeckt und vor Abtragung geschützt hat.

Das Gestein des Huretzberges liegt mir in mehreren Handstücken vor. Die Farbe ist dunkel, fast schwarz zu nennen, die Struktur dicht, jedoch deutlich porphyrisch. Makroskopisch erkennt man bereits einzelne bald grüne, bald gelbbraune (umgewandelte) Olivine und mit der Lupe auch einige schwarze Augite.

Das Mikroskop löst das Gestein in ein Gemenge von Augit, Olivin, Feldspat, Nephelin, Magnetit, Biotit und einem Glase auf.

Augit. Deutlich sind zwei Generationen dieses Minerales zu unterscheiden. Die Kristalle der ersten Generation sind teils einzeln, teils gehäuft, aber stets idiomorph ausgebildet. Ihre Farbe ist die typisch hellbräunlichgraue Farbe des basaltischen Augites.

Nicht selten kann man aber auch, besonders bei grösseren Individuen, einen deutlichen grünen Kern wahrnehmen. Solche Kristalle zeigen dann im polarisierten Lichte einen schönen Schalen- und Sanduhrbau (verschiedene Auslöschungsschiefe!).

Zwillinge nach (100) sind häufig, teils einfach, teils polysynthetisch.

Als Einschlüsse findet man Olivin, Glimmer, Magnetit und ein farbloses Glas, das die verschiedensten Formen bildend, meist das Centrum der schalig gebauten Kristalle einnimmt.

Die Augitsäulchen der 2. Generation sind ebenfalls idiomorph ausgebildet.

Olivin ist massenhaft vorhanden. Die einzelnen Individuen erreichen oft eine Grösse von mehreren *mm*, meist aber bleiben sie darunter. Sie sind grössten-

teils umgewandelt Trotzdem sind die Formen gut zu erkennen. Nur stellenweise tritt durch magmatische Resorption eine Störung der Kristallform ein, indem die Grundmasse in mehr oder weniger langen wurmförmigen Fortsätzen in den Olivin eingedrungen ist.

Eine Spaltbarkeit ist nur schwer (010) wahrzunehmen, dagegen durchsetzen regellose Sprünge die Kristalle nach allen Seiten.

Die bereits oben erwähnte Umwandlung ist eine verschiedene. Während in den randlichen, mehr der Verwitterung ausgesetzten Partien von der eigentlichen Olivinsubstanz beinahe gar nichts übrig geblieben ist als höchstens bei grösseren Individuen ein Kern, sonst aber alles vom Rande her in eine gelbbraune, doppelbrechende Substanz (Iddingsit) umgewandelt ist, sehen die Olivine des frischeren Gesteins etwas anders aus, indem man hier von einer typischen von den Sprüngen ausgehenden Serpentinisierung reden kann. Auf diese Weise sind derlei Durchschnitte gleichsam mit einem grüngelblichen Netzwerke überdeckt. Als Einschlüsse finden sich Glas und Magnetitkörner.

Über die Verwachsung mit Biotit siehe weiter unten.

Alle übrigen Gesteinsbestandteile gehören der Grundmasse an.

Plagioklas bildet längliche, leistenförmige Formen, an welchen man deutlich die Zwillingslamellen des Albitgesetzes erkennen kann. Die Kristalle desselben sind nicht so idiomorph wie die des Grundmasseaugites.

Magnetit durchsetzt gleichmässig die ganze Grundmasse in scharf ausgebildeten tesseralen Gestalten. Man kann hier nur von einer Generation dieses Minerals sprechen.

Glimmer. Als solcher erscheint ein durchaus allotriomorph ausgebildeter Biotit, durch braune Farbe, sehr starke Absorption und Reichtum an Einschlüssen sämtlicher übriger Minerale ausgezeichnet. Er wäre demnach als eine der jüngsten Bildungen aufzufassen. Die Spaltbarkeit nach der Basis ist sehr deutlich.

Merkwürdig ist jedenfalls seine Verwachsung mit Olivin. Dieselbe äussert sich in verschiedener Weise. An manchen Stellen umgibt der Glimmer den Olivin vollständig, sodass der Olivin eigentlich als Einschluss im Biotit aufzufassen wäre, an anderen Stellen, oft an demselben Kristalle des Olivins, bemerkt man wiederum den Biotit als Einschluss im Olivin. Allerdings sind die Stellen mit der ersten Erscheinung bedeutend häufiger, und man wird nicht weit fehlen, wenn man annimmt, dass, wo der Glimmer scheinbar als Einschluss im Olivine vorkommt, er in einen der früher genannten Korrosionsräume zugleich mit der übrigen Gesteinsmasse eingedrungen ist, und dass dieser wurmförmige Fortsatz durch den Schliff gerade quer geschnitten ist, so dass er nicht mehr mit der Umgebung im Zusammenhange zu stehen scheint.

Zwischen den eben genannten Grundmassebestandteilen ist noch eine farblose Substanz eingeklemmt, die sich aber bei Beobachtung im polarisierten Lichte deutlich in eine amorphe und eine schwach doppelbrechende Substanz trennen lässt. Letztere wird man nicht mit Unrecht dem Nephelin zuschreiben können, dessen Anwesenheit auch mikrochemisch festgestellt wurde. Die übrige Masse entspricht einem farblosen Glase, das nicht selten zur Zersetzung neigt und dann in eine braune sphaeroidisch struierte Masse übergeht, welche oft auch als

Adern das Gestein durchsetzt und so den Weg angibt, auf welchem durch äusseren Einfluss die Zersetzung des Gesteins fortschreitet.

An manchen Stellen erreicht diese Glasbasis auch grössere Ausdehnung und da sieht man, dass sie es besonders ist, welche die feinen langen Nädelchen des Apatites beherbergt. Wir können das Gestein des Huretzberges unzweifelhaft den typischen

Nephelinbasaniten

anreihen.

5. Koppenstein bei Petschau.

Literatur: *Fr. Martin*: Untersuchung der Aufschlüsse der Bahnstrecke Karlsbad—Marienbad sowie der angrenzenden Gebiete. (Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1900, 50. B., 3. H.)

Dieser Basalt wird bereits von Martin in der citierten Abhandlung als Nephelinbasalt angeführt und ganz kurz beschrieben. Mir steht zur Untersuchung nicht nur Martins Material zur Verfügung, sondern auch eine weitere Serie von Handstücken, die H. Hofrat Laube erst vor wenigen Jahren aufsammelte.

Da sich nun einerseits meine Untersuchungen nicht ganz mit denen Martins decken, anderseits aber zu deren Ergänzung dienen können, lasse ich die Resultate derselben folgen.

Wir haben es mit einem dichten, dunkel grauschwarzem Gesteine zu tun, an welchem man bereits makroskopisch recht grosse Olivinkörner (10—15 *mm* Länge) wahrnehmen kann. Mit der Lupe erkennt man dann auch einzelne bis 1 *mm* grosse Augite.

Das Mikroskop zeigt uns ein porphyrisch struiertes Gemenge von Augit, Olivin (als Einsprenglinge), Magnetit und Nephelin. Daneben besteht auch noch eine Glasbasis.

Der Augit liegt in zwei Generationen vor. Die erste Generation besteht aus Kristallen von der gewöhnlichen tafeligen Form des basaltischen Augites. Die Spaltbarkeit nach dem Prisma ist durch deutliche Risse markiert. Die Farbe ist gelblichgrau, im auffallendem Lichte schwarz. Die Begrenzung der Kristalle ist meist eine recht scharfe, doch zeigen die terminalen Flächen öfters Abrundungen und Korrosionen. Polysynthetische Zwillingsbildung nach (100) ist nicht eben häufig. Von den Einschlüssen sind besonders Glasinterpositionen gern central angeordnet und scheiden auf diese Weise einen einschlussreichen, oft auch durch einen Stich ins grüne gekennzeichneten Kern von einer einschlussfreien Randzone. Auch die Magneteisenkörnchen sind öfter central angehäuft, meist aber regellos über den Kristall zerstreut.

Der Augit der 2. Generation bildet kleine säulenförmige Kriställchen von derselben Farbe wie die Einsprenglinge. Er stellt aber nach den Angaben meines Mikroskopes (Reichert, Wien) keine gleichmässig abgerundeten Körner dar, wie sie Martin beim Augit und Magnetit der Grundmasse gesehen haben will, man kann im Gegenteil recht scharf begrenzte Formen beobachten, die an Querschnitten

($\perp c$) das typische breitgezogene Achteck erkennen lassen und sogar an Längsschnitten ($\parallel c$) deutlich die terminale Begrenzung zeigen. Eine Spaltbarkeit ist allerdings bei so kleinen Gebilden nicht wahrzunehmen.

Der Olivin bildet durchwegs grössere Kristalle als der Augit. Er ist nur in einer Generation vorhanden. Seine Formen sind meist noch recht deutlich zu erkennen, trotzdem die Ränder der Schnitte angefressen und zerstört sind. Im auffallenden Lichte ist der Olivin schön grün bis gelbgrün, im durchfallenden Lichte aber farblos.

Man bemerkt spärliche Risse einer Spaltbarkeit nach (010). Sonst sind die Kristalle noch von regellosen Sprüngen durchsetzt, von denen aus sich hie und da, aber nur äusserst selten, die Umwandlung des Olivins in Serpentin vorzubereiten beginnt. Als Einschluss fungiert Magnetit und ein braun bestäubtes Glas.

Daneben finden sich noch in einfachen oder sich verzweigenden Zügen angeordnete Einschlüsse von rundlicher, ellipsoidischer oder auch schlauchförmiger Gestalt, von denen die einen ohne Libelle aber mit starkem Totalreflexionsrande als Gasporen, die anderen mit Libelle und schwächerem schwarzen Rande dagegen als Flüssigkeitseinschlüsse anzusprechen wären.

Der Magnetit ist recht reichlich vorhanden, das Gestein daher schwach polarmagnetisch. Doch auch in Bezug auf ihn kann ich Martin nicht beistimmen, indem ich ganz wohl bestimmte meist quadratische tesserale Formen vorfand. Diese Kristalle sind teils einzeln durch das ganze Gestein verstreut, teils bilden sie scheinbar Aggregate und erhalten dadurch eine bedeutendere Grösse.

Der Nephelin bildet im Vereine mit einem Glase die Zwischenmasse, indem entweder dieses oder jener die Zwischenräume zwischen den Augiten und Magnetiten der Grundmasse ausfüllt. Demgemäss erscheint der Nephelin meist allotriomorph. Nur an Stellen, wo Nephelin und Glas nebeneinander vorkommen, sieht man die sechsseitigen und rechteckigen Durchschnitte sich gut von dem angrenzenden Glase abheben. Noch deutlicher tritt dies bei rektangulären Durchschnitten bei Anwendung von polarisiertem Lichte hervor, indem der Nephelin da eine wenn auch geringe Doppelbrechung verrät. Seine Anwesenheit wurde auch durch mikrochemische Analyse nachgewiesen.

Stellenweise wird der Nephelin im Dünnschliffe sehr selten und die übrigen Gesteinsgemengteile sind dann allein in der braun bestäubten Glasbasis eingebettet. Die Trübung nimmt an manchen Stellen überhand, man sieht schwarze Pünktchen auftauchen und endlich gelangt man zu Stellen, wo das ganze Glas von schwarzen, äusserst zierlichen Kristallskeletten durchwachsen ist. (Taf. I., fig. 4.) Es hat den Anschein, als hätte da der Magmarest die übrigen Bestandteile resorbiert. Darnach dürfte man es mit Skelettbildungen von Magnetit zu tun haben, was auch durch das Fehlen des letzteren in seiner gewöhnlichen Form an solchen Stellen bewiesen wird. Es wäre also anzunehmen, dass der rückständige Magmarest den vorhandenen Magnetit gänzlich, die übrigen schon vorhandenen Bestandteile teilweise wieder gelöst hat, um dann den ersteren rasch in Skeletten wieder auszuscheiden, selbst aber zu Glas zu erstarren.

Apatit als Nebengemengteil ist nur spärlich in den feinsten Nädelchen zu bemerken.

Als sekundäre Bildung wäre ein Karbonat, wahrscheinlich Kalzit, zu erwähnen, der teils über die Grundmasse verbreitet ist, teils sich auf den Klüften des Olivins festgesetzt hat.

Im übrigen wäre das Gestein der Bestimmung Martins folgend als

Nephelin-Basalt

zu bezeichnen.

6. Glatze bei Königswart.

Literatur: —

Der Glatzeberg bei Königswart bildet eine 978 *m* hohe Basaltkuppe, die den ringsum anstehenden Granit des Kaiserwaldes durchbricht.

Das Gestein selbst zeigt eine gleichmässige grau-schwarze Farbe, die nur hie und da durch vereinzelte spargelgrüne Olivinkörner von höchstens Erbsengrösse unterbrochen wird. Mit der Lupe kann man wahrnehmen, dass kleine fettglänzende Körner dieses Minerales über das ganze Gestein hin verbreitet sind.

Unter dem Mikroskope sieht man im Dünnschliff in einem Gemenge von Augit und Feldspatleistchen Einsprenglinge von Olivin und Augit. Als weitere Gesteinsbestandteile können gelten: Biotit, Magnetit, Apatit und ein Zeolith.

Der Olivin erscheint teils in ganzen gut ausgebildeten Kristallen, teils nur in Bruchstücken derselben. Er ist noch recht frisch, farblos und die Serpentinisierung erst in ihren ersten Anfängen. Oft kann man die corrodierende Wirkungen der magmatischen Resorption beobachten. Als Einschlüsse fungieren Magnetit sowie ganze Scharen von Flüssigkeitseinschlüssen (oft mit Libellen).

Der Augit tritt in der Einsprenglingsgeneration sowohl was Menge als auch Grösse anbelangt weit hinter den Olivin zurück.

Die Farbe ist die typische rötlichgraue des basaltischen Augites. Zonarer Bau wird durch feine, kaum merkbare Farbenunterschiede angedeutet. Man kann stets einen helleren Kern und eine dünkler getonte Randzone unterscheiden. Deutlicher als durch die Farbenunterschiede tritt der Schichtenbau in der Anordnung der Einschlüsse und bei gekreuzten Nikols in der verschiedenen Auslöschungsschiefe der einzelnen Schichten hervor.

Trotz unscharfer Ausbildung der Ränder, erkennt man doch an den einzelnen Durchschnitten ihre kristallographische Begrenzung sowohl in der Prismenzone als auch in der terminalen Begrenzung. An Schnitten senkrecht zur *c* Achse ist die Spaltbarkeit nach dem Prisma recht gut wahrzunehmen und unter gekreuzten Nikols bemerkt man an solchen Schnitten das Auftreten von Zwillingslamellen nach (100).

An Einschlüssen ist der Augit reich. Neben Gasporen und Glastropfen findet man reichlich Magnetit, dann Glimmerfetzchen und stellenweise auch Olivin. Von den Einschlüssen des letzteren sind eine ganze Reihe in einem Augitkristalle gleich orientiert, d. h. sie löschen im polarisierten Lichte gleichzeitig aus. Man

wird daher hier von einer Durchwachsung von Augit und Olivin sprechen können.

Die Grundmasse besteht der Hauptsache nach aus Augit in idiomorpher Ausbildung.

Als weiteren Bestandteil enthält sie einen Feldspat. Dieser bildet lange Leistchen, die aber nicht durch scharfe Kanten, viel weniger noch durch terminale Begrenzung ausgezeichnet wird, sondern in ihrer Ausbildung sehr stark vom Grundmasseaugit abhängen, welch letzteren sie auch oft neben Apatit als Einschluss enthalten.

Diese Feldspatleistchen zeigen stets die polysynthetischen Zwillingslamellen nach dem Albitgesetze, gehören daher einem Plagioklase an.

Als weiteren farbigen Bestandteil enthält die Grundmasse dann einen gelbbraunen Biotit. Er ist in diesem Basalte viel häufiger als z. B. in dem Nephelinbasalt vom Podhorn bei Marienbad, was jedenfalls bemerkenswert ist, da der Biotit fürs gewöhnliche eher in Nephelin- und Leucitbasalten und nur spärlich in Feldspatbasalten vorkommt. Nun lässt sich in dem vorliegenden Basalte Nephelin oder Leucit weder mikroskopisch noch mikrochemisch nachweisen. Es bildet das Vorkommen des Biotits in dem Glatzegestein daher eine Ausnahme von der obigen Regel.

Der Biotit zeigt meist die Form mikroskopischer Lamellen und Fetzchen, die allerdings auch, besonders wenn sie an die von Zeolith (siehe weiter unten) ausgefüllten winzigen Hohlräume grenzen, stellenweise recht scharfe Kanten aufweisen.

Der Biotit scheint an das Auftreten des Magnetits gebunden zu sein, dessen Körner er, als Kristallisationscentrum benützend, zu umschliessen pflegt. Absorption und Spaltbarheit ist deutlich. Auf Blättchen parallel der Basis erhält man im konvergenten Lichte ein Achsenbild mit äusserst geringem Achsenwinkel.

Der Magnetit bildet selten scharfbegrenzte Kriställchen, sondern meist Körner oder Aggregate solcher. Er ist durch das ganze Gestein hin recht gleichmässig verbreitet und tritt nur selten gegen die übrigen Bestandteile etwas zurück.

Als Nebengemengteil ist in den Schliffen noch der Apatit gut zu beobachten. Er bildet langprismatische Kristalle von den verschiedensten Dimensionen. Man beobachtet Übergänge von den feinsten Nädelchen bis zu langgestreckten sechsseitigen Säulchen, welche dann die Dicke der Feldspatleistchen (auch wohl noch ein wenig darüber hinaus) besitzen und die für Apatit so charakteristische Quergliederung aufweisen. In der Form feinster Nädelchen pflegt er als Einschluss in den übrigen Bestandteilen vorzukommen.

Zum Schlusse wäre noch die Substanz zu erwähnen, welche die vom Augit und Plagioklas freigelassenen mikroskopischen Zwischenräume ausfüllt. Nach ihrer Farblosigkeit, schwachen Doppelbrechung und schwachen Lichtbrechung wäre man geneigt, an die Anwesenheit von Nephelin zu denken. Damit stimmen aber die übrigen Beobachtungen nicht überein.

Die Substanz füllt die Hohlräume teils homogen, teils aber in Aggregaten aus, die dann eine schwache strahlige Anordnung verraten. An der von zahlreichen Apatitnädelchen durchsetzten Masse konnten nirgends irgend welche kristallo-

graphische Begrenzungen beobachtet werden. Hie und da bemerkt man bei größeren Individuen neben unregelmässigen Sprüngen spärliche Risse zweier auf einander senkrecht stehender Spaltbarkeiten, parallel welcher sich die Auslöschung als eine gerade erwies. Nach diesen Beobachtungen müssen wir wohl den Gedanken an Nephelin fallen lassen, vielmehr annehmen, dass wir es hier eher mit einem Mineral aus der Zeolithgruppe zu tun haben. Diese Ansicht wird auch durch die Behandlung des Gesteinspulvers mit Salzsäure bekräftigt, indem eine deutliche Gelatine zur Entwicklung kam, in derselben jedoch keine Spur von NaCl Würfelchen sichtbar wurde. Man wird unseren Zeolith daher unter den Na armen der Reihe suchen müssen und daher in der Nähe des Desmins stehen bleiben, wozu auch die auf rhombische Kristallformen hindeutende Spaltbarkeit und Auslöschung nicht im Widerspruche steht.

Wir können nach allem das Gestein des Glatzegipfels als guten

Feldspatbasalt

ansprechen, der seine Eigentümlichkeit durch das Auftreten von viel Glimmer und einem Zeolith erhält.

7. Podhorn bei Marienbad.

Literatur: *Gösche,* Nachgelassene Werke. Stuttgart 1855.

v. Klipstein, Geognostische Beobachtungen über die Umgebung von Marienbad in Böhmen. (Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt 1851.)

G. C. Laube, Excursionen im Thermalgebiet des nordwestlichen Böhmens. Leipzig 1884.

A. Stelzner, Über Nephelinit vom Podhorn bei Marienbad in Böhmen. (Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanst. 1885.)

A. Rosiwal, Petrographische Notizen. II. Über ein neues Basaltvorkommen (Nephelinbasanit) bei Marienbad nebst einigen Bemerkungen über den Nephelinbasalt des Podhornberges. (Verhandlungen d. k. k. geolog. Reichsanstalt. 1896, Nro. 2.)

Fr. Martin, Untersuchungen der Aufschlüsse d. Bahnstrecke Karlsbad-Marienbad etc. (Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst. 1900.)

In der Literatur findet der Basalt vom Podhorn (auch Boder Berg) zum erstenmale bei Gösche (l. c. p. 144) in einer kleinen Notiz Erwähnung. Etwas eingehender beschäftigt sich v. Klipstein (l. c. p. 12) mit den geognostischen Verhältnissen dieses Berges. Er führt das Gestein als chrysolithreichen Basalt. Hofrat Laube beschreibt (l. c.) vom Podhorn irrtümlicherweisse einen Leucitophyr. (Es lag eine reine Wortverwechslung vor.) Stelzner wirft ihm das in seinen Ausführungen über das Podhorngestein (l. c.) vor und bezeichnet den Basalt als Nephelinbasalt. Er beschreibt des weiteren das Vorkommen eines Nephelinites, der nach Angaben

des Wächters und der Steinbrucharbeiter als Nester im Basalt vorkommt, von Stelzner aber nur in losen Brocken gefunden wurde.

In neuerer Zeit hat sich vorübergehend auch Fr. Martin (l. c.) mit dem Podhornbasalte beschäftigt. Er will neben dem Nephelinbasalte, der den Hauptteil des Berges zusammensetzt, im Steinbruche hinter dem Gasthause einen kleinen Strom von Leucitbasalt gefunden haben, der den Nephelinbasalt überdeckt. Da mir Martin's Material und Dünnschliffe (der Sammlung des k. k. geolog. Institutes der deutschen Universität in Prag einverleibt) zur Verfügung standen, war es mir möglich, das Gestein einer näheren Untersuchung zu unterziehen. Mir erscheint der Leucitbasalt Martin's zum mindesten recht zweifelhaft, denn das, was er als Leucit beschreibt, konnte ebensogut, ja vielleicht mit mehr Recht, als G l a s angesprochen werden, umsomehr als die Formen, die sonst beim Leucit recht ausgesprochen zu sein pflegen, hier äusserst mannigfaltig sind und Übergänge von rundlichen Durchschnitten, welche noch die meiste Ähnlichkeit mit Leucit zeigen, bis zu lappigen zerzogenen Formen beobachtet werden konnen, von welch letzteren man wohl schwerlich wird annehmen können, dass sie durch Korrosion entstanden sein könnten. Auch findet man niemals, trotzdem die Individuen verhältnismässig recht gross sind, die für Leucit so charakteristische Zwillingslamellierung und überdies ist die Art der Einschlüsse, die ich nur eine centrale, niemals aber eine concentrisch pheripherische nennen kann, nicht diejenige, wie man sie beim Leucit zu sehen gewohnt ist.

Lässt man den Leucit fallen, dann bestände das (makroskopisch betrachtet) porös schlackige Gestein aus einer Grundmasse, die aus einer Glasbasis und darin suspendierten Augitsäulchen und Magnetitkornern zusammengesetzt wäre, und aus reichlichem Olivin und seltenerem Augit als Einsprenglinge.

Der O l i v i n bildet meist gut ausgebildete Kristalle, deren Peripherie allerdings vielfach Resorptionserscheinungen sehen lässt. Häufig trifft man die Erscheinung, dass die Grundmasse schlauchformig vielfach in das Innere des Kristalles eingedrungen ist.

Die Spaltbarkeit nach (010) ist nur sehr schwach wahrnehmbar. Öfter findet man mehrere Individuen in paralleler Verwachsung.

Randlich geht der sonst farblose Olivin in eine gelbliche Substanz über, welche Umwandlung stellenweise auch tiefer in den Kristall eindringt.

Der A u g i t kommt, wie schon erwähnt, viel spärlicher als Einsprengling vor als der Olivin, steht diesem aber, was Grösse anbelangt, durchaus nicht nach. Farbe und sonstige Eigenschaften charakterisieren ihn als typischen basaltischen Augit. In der Grundmasse liegen die Augite der zweiten Generation äusserst dicht; sie bilden feine Säulchen, gleichen aber sonst ganz den Einsprenglingsaugiten.

M a g n e t i t überdeckt in feinen Körnern, die meist erst bei stärkerer Vergrösserung ihre quadratischen Umrisse erkennen lassen, die ganze Grundmasse. Als Einschluss im Olivin und (Einsprenglings-) Augit ist er sehr selten.

Apatit ist spärlich in feinen Nädelchen vorhanden.

Die übrige Gesteinsmasse bildet das Glas (Leucit nach Martin), das teils die Zwischenräume zwischen den übrigen Gesteinsbestandteilen ausfüllt, teils die Blasenräume auskleidet oder ausfüllt und dann central äusserst fein verteilte Einschlüsse

enthält. Bei Anwendung starker Vergrösserungen gewahrt man in der farblosen Substanz eine Schichtung, die bandartig parallel der Umrandung verläuft und ihre Erklärung vielleicht in einem verschiedenen Lichtbrechungsvermögen der Substanz findet.

Der eigentliche Nephelinbasalt des Podhornberges ist ein frisches, dunkles fast schwarz zu nennendes Gestein. Schon bei Betrachtung mit freiem Auge fallen die zahlreichen bouteillengrünen Olivinen und daneben die bedeutend spärlicheren schwarzen Augiteinsprenglinge auf. Im Dünnschliffe tritt der Olivin aus der ziemlich feinkörnigen Grundmasse noch viel deutlicher hervor. Er ist dann farblos, frisch, lässt aber dennoch schon die Spuren einer beginnenden Serpentinisierung erkennen, indem die, die Kristalle durchsetzenden Risse und Sprünge etwas verbreitert erscheinen und einen grünen Stich aufweisen. Stellenweise kann man allerdings bereits ein Eingreifen der Umwandlung von aussen her wahrnehmen, indem dann die Kristalle von einem feinen grünen Rande umgeben sind. Die Spaltbarkeit nach (010) ist nur bei grösseren Kristallen wahrnehmbar. An Einschlüssen findet sich Magnetit, Grundmassepartikelchen, Glas und oftmals ein Heer von winzigen Gas- und Flüssigkeitsinterpositionen, letztere häufig mit Libelle. Interessant sind die Grundmasseeinschlüsse. Diese scheinen auch hier durch magmatische Resorption zustande gekommen zu sein. Auf Sprüngen und Spaltrissen hat sich das Magma seinen Weg in das Innere des Kristalles zu bahnen gewusst und hat auf diese Weise den ganzen Kristall durchfressen und gleichsam nur ein Skelett von ihm übrig gelassen, das aber trotzdem noch deutlich die Kristallform zum Ausdrucke bringt. Wir haben keinen homogenen Olivinkristall mehr vor uns, da er durchwegs von Kanälen durchsetzt wird, die mit Grundmasse ausgefüllt sind und im Dünnschliffe den Schnitt in zahlreiche, meist rechteckige Felder zerfallen lassen, da ja die Resorption längs der Spaltrisse und der zu diesen vorwiegend senkrechten Sprüngen vor sich gegangen ist. (Tab. 1, Fig. 3.)

Die spärlichen Einsprenglinge des Augites zeigen nichts in Bezug auf Farbe, Spaltbarkeit etc., was sie von den gewöhnlichen basaltischen Augiten unterscheiden würde. Nur von Einschlüssen wäre das Glas zu erwähnen, das oft netzartig das ganze Innere eines Kristalles einnimmt.

Die Grundmasse besteht beinahe nur aus Säulchen von Augit, die durch eine farblose Substanz mit einander verbunden sind. Nach dem optischen Verhalten derselben, nach den rechteckigen und sechsseitigen Durchschnitten, die man stellenweise beobachten kann, und nach der mikrochemischen Probe kann man diese Substanz als Nephelin bestimmen.

Das ganze Gestein ist von einer Menge von Magnetitkörnern durchstäubt, die an manchen Stellen viel dichter liegen als an anderen und dem Schliff daher ein fleckiges Aussehen verleihen.

Grössere Magnetitkörner finden sich meist nur am Rande von fremden Einschlüssen im Gestein, an die auch der schon von Stelzner erwähnte Biotit gebunden zu sein scheint. Diese mikroskopischen Einschlüsse zeigen meist Mandelform und sind teilweise mit Glas, teilweise mit Kalzit und öfters auch mit einer zeolithähnlichen Substanz erfüllt. Auch zahlreiche feine Apatitnädelchen halten sie eingeschlossen.

Der Biotit ist braun, zeigt deutlich Absorption und basische Spaltbarkeit und lässt trotz geringer Ausdehnung öfters scharfkantige sechsseitige Blättchen erkennen.

Der Reichtum an Magnetit erklärt nun auch das grosse Gewicht der Handstücke des Gesteines, aber auch den Umstand, dass fast sämtliche Proben auf die Magnetnadel wirken. Im Jahre 1902 entdeckte Herr Hofrat Laube eine Stelle an diesem Berge, wo der zufällig zur Hand genommene Kompass kolossale Schwankungen zeigte. Die Untersuchung eines von diesem Orte geschlagenen Basalt-Stückes ergab, dass man es hier mit einem starken polarmagnetischen Basalte zu tun hat.

Mikroskopisch untersucht zeigte es sich, dass sich dieses Gestein in nichts weiter von dem oben beschriebenen unterschied, als durch die viel weiter vorgeschrittene Umwandlung des Olivins und durch das Auftreten von grösseren, jedoch nicht kristallographisch begrenzten Magnetitindividuen.

Es macht den Eindruck, als wären die früher ziemlich gleichmässig verteilten Magnetitchen stellenweise zusammengetreten, um sich zu den beschriebenen Individuen zu vereinigen, die also keinen Kristall, sondern eher ein Aggregat mehrerer darstellen dürften. Das oben erwähnte fleckenweise Aufreten des Magnetits wäre dann als Übergangsstadium anzusprechen.

Man könnte demnach daran denken, ob man es hier nicht mit einer ähnlichen Erscheinung zu tun hätte, wie das bekannte Wandern und Verdichten des fein verteilten Goldes in den Seifen. Vielleicht wäre da an einen Einfluss der Sonnenstrahlung auf den nackten Felsen und Einwirkung der Atmosphaerilien zu denken, was umso näher liegt, als bekanntlich gerade die in Verwitterung begriffenen Basalte die am meisten polarmagnetischen sind.

Anschliessend an die beiden letzten Vorkommen basaltischen Gesteins (Glatze b. Königswart und Podhorn) möchte ich noch kurz das Auftreten eines Nephelinbasanites erwähnen, das A. Rosiwal (l. c.) am Ostabhange der sogenannten kleinen Glatze nordöstlich von Marienbad feststellte. Da dieses Vorkommen ungefähr in der Mitte zwischen den beiden oben genannten liegt, vermutete Rosiwal, dass das Gestein auch ein Bindeglied zwischen den beiden mächtigeren Nachbarbasalten bilde.

Diese Vermutung wird nun durch meine Untersuchung bestätigt, indem das Gestein der Glatze bei Königswart einen Feldspatbasalt, das vom Podhorn einen Nephelinbasalt darstellt, zwischen welchen tatsächlich ein Nephelinbasanit die Verbindung herstellen kann.

8. **Klunger bei Zaltau.**

Literatur: —

Der Klunger bei Zaltau, einem Flecken westlich von Plan, stellt eine Kuppe dar, die dem grauen Gneisse aufsitzt und gegen den Amselbach steil abfällt.

Durch seine schwarzgraue Farbe, Härte, sowie dichte Struktur weist das Gestein dieses Berges sofort auf die Basaltreihe.

Während man allerdings mit freiem Auge nur sehr undeutlich eine porphyrische Struktur konstatieren kann, tritt diese im Dünnschliffe deutlich hervor. Das Mikroskop zeigt uns in einer dichten Grundmasse recht zahlreiche, aber nicht besonders grosse Einsprenglinge von Augit und Olivin in ungefähr gleichem Masse. Die Dimensionen beider bleiben fast stets unter 1 *mm* zurück.

Die Durchschnitte des Augites, an denen die Spaltbarkeit nach dem Prisma nur durch gröbere Risse angedeutet ist, deuten auf nach (100) dicktafelige Formen, die teils wohl erhalten teils etwas zersprungen erscheinen. Die Farbe der Durchschnitte ist bei kleineren Individuen hell gelblich. Grössere Durchschnitte jedoch besitzen fast stets einen grünen, pleochroitischen Kern, der durchaus nicht immer die Form des ganzen Kristalles aufweist, dann folgt eine nahezu farblose Zone und endlich ein gelblichgrauer Rand, der auch reich an Einschlüssen (Glas, Magnetit) ist. Zwillingsbildungen konnten nicht beobachtet werden.

Der Olivin ist hier noch vollkommen frisch. Seine farblosen, meist scharfbegrenzten Durchschnitte zeigen die bekannten Formen.

Oefters findet man auch zerbrochene, seltener korrodierte Individuen. Sehr deutlich tritt die Spaltbarkeit nach (010) in feinen Rissen hervor. Als Einschlüsse wäre auch hier der Magnetit und ein farbloses Glas zu erwähnen. Selten trifft man auch kleine Grundmassepartikelchen eingeschlossen.

Die Grundmasse besteht der Hauptsache nach aus feinen Augitleistchen von gelblicher Farbe, die durch ein braunes fein durchstäubtes Glas mit einander verkittet sind. Stellenweise jedoch tritt an Stelle dieses Glases eine farblose schwach doppelbrechende Masse, die man nicht mit Unrecht einem Nephelin wird zuzählen können. Dadurch bekommt die Grundmasse ein fleckiges Aussehen. Als weitere Grundmassebestandteile wären dann Leistchen eines Plagioklas zu erwähnen, die diejenigen des Augites an Grösse weit übertreffen und durch den Besitz von Zwillingslamellen ausgezeichnet sind. Endlich durchsetzen scharf begrenzte Kriställchen des Magnetits die ganze Grundmasse und treten wohl auch stellenweise aus ihrer Miniaturgrösse heraus.

Überblicken wir das Resultat dieser mikroskopischen Untersuchung des Klungergesteines, so führt uns die Kombination von Augit mit Plagioklas und Nephelin zu den Tephriten und Basaniten; das Vorkommen von Olivin aber entscheidet für die letzteren. Daher wäre das Gestein des Klungers bei Zaltau als

Nephelinbasanit

zu bezeichnen.

9. Hurka bei Pawlowitz.

Literatur: —

Der Hurkaberg liegt südlich von Plan bei dem Dorfe Pawlowitz und verdankt sein Entstehen dem Ausbruche eines basaltischen Magmas an der Grenze zwischen Phyllit (nördl.) und Gneiss (südl.). Das Gestein, das den Berg zusammensetzt, ist aber nicht ganz einheitlich.

Eine Probe von dem Gipfel des Berges stimmt schon dem Aussehen nach nicht mit den Proben von den Flanken des Berges überein. Während nämlich die Bergspitze ein schwarzgraues, plattig abgesondertes, oft auch daneben noch kokkolithisches Gestein aufweist, trifft man am Südostabhange gegen Pawlowitz zu bereits ein kompaktes, mehr grauschwarzes Gestein ohne besondere Absonderungsform an.

Diesen makroskopischen Unterschieden gehen natürlich auch mikroskopische parallel.

Was zunächst das Gestein der Kuppe selbst anbelangt, so zeigt uns das Mikroskop eine dichte, grösstenteils aus Augit und Magnetit bestehende Grundmasse, aus der einsprenglingsartig wiederum Augit, dann Olivin und vielleicht auch Magnetit hervortreten. Dies die Verhältnisse, die ein oberflächlicher Blick ins Mikroskop lehrt.

Bei näherer Untersuchung ergeben sich folgende Resultate:

Augit: Die Augiteinsprenglinge treten sowohl was Zahl als auch was Grösse anbelangt nicht sehr hervor.

Dagegen sind die Umrisse der Durchschnitte stets recht scharf, so dass man leicht die stark nach (100) abgeplatteten Formen des Augites erkennen kann. Auch ihre Farbe ist das ins rötliche spielende Grau des basaltischen Augites. Ist schon bei Beobachtung im gewöhnlichen Lichte eine Farbenabstufung zu beobachten, so zeigen die Augite unter gekreuzten Nikols prachtvolle Zonarstruktur, hervorgerufen durch verschiedene Auslöschungsschiefe des Kerns und mehrerer Mäntel.

Auch Sanduhrbau kann beobachtet werden. Dagegen sieht man fast gar keine Verzwilligung. Hinwiederum aber kommen die Kristalle nur selten einzeln vor, meist sind sie zu Gruppen vereinigt, die nicht selten eine sternförmige Anordnung aufweisen, indem sich die einzelnen Individuen gegenseitig durchkreuzen.

An Einschlüssen wäre nur Magnetit zu erwähnen, der teils in feinsten Pünktchen und dann in regelmässiger, der Zonarstruktur entsprechender Anordnung teils in scharf ausgebildeten Oktaedern oder zusammengesetzten Formen zu beobachten ist. Grössere Magnetite sind mit dem Augite öfters verwachsen.

Olivin steht an Menge noch hinter dem Augit, was Grösse anbelangt kommt er ihm gleich. Er ist vollständig in die bekannte rötlichbraune Eisenverbindung übergegangen. Nur bei einzelnen grösseren Individuen ist ein kleiner frischer Kern zu beobachten, der bei totaler Farblosigkeit alle übrigen Eigenschaften der Olivinsubstanz zeigt Wenn auch die Umrisse der einzelnen Durchschnitte nicht besonders scharf sind, erkennt man dennoch die typischen Olivinformen.

Auffallend ist die Tatsache, dass fast sämtliche Durchschnitte einen centralen Einschluss führen, der aus Grundmasse besteht und teils gedrungene teils leistenförmige Gestalt besitzt, je nach der Art des Schnittes. Es hätte dieser Einschluss daher annähernd die Form seines Wirtes. Selten nun sieht man, dass diese Einschlüsse durch einen engen Kanal mit der übrigen Grundmasse in Verbindung stehen. Man könnte wohl annehmen, dass diese Olivine einer eigenartigen Resorption ihrer Substanz ausgesetzt waren, so dass das Magma zunächst einen

engen Kanal bildete und dann den Kern des Kristalles, dessen Substanz jedenfalls in chemischer Beziehung eher zur Resorption neigte als die des äusseren Mantels, auflöste und wegführte, so dass an seine Stelle sich die Grundmasse absetzen konnte. (Taf. II., Fig. 1., 2.)

Bei näherer Betrachtung des Schliffes fallen einem Stellen auf, wo die Grundmasse scheinbar weniger dicht ist und die Augite und Magnetitkörnchen der Grundmasse in einer farblosen Substanz eingebettet scheinen. Die Untersuchung im polarisierten Lichte zeigt nun, dass diese farblose Zwischenmasse nichts anderes ist als unvollständig zur Ausbildung gelangte Plagioklasindividuen. Man sieht an den die Augiteinsprenglinge an Grösse meist übertreffenden, total allotriomorph ausgebildeten Individuen deutlich neben den charakteristischen Albitzwillingslamellen auch eine Verzwilligung nach dem Karlsbader Gesetze. Man ist zu der Annahme gezwungen, dass diese Plagioklasbildung einsetzte, als das Magma sich bereits ergossen hatte und zum Stillstande gekommen war. (Taf. II., Fig. 1.)

Die Grundmasse besteht, wie schon erwähnt, aus gut ausgebildeten Augitleistchen und aus überaus scharf begrenzten Magnetitkriställchen, die auch in einer 1. einsprenglingsartigen Generation vorhanden sind. Zwischen diesen beiden Grundmassebestandteilen ist eine dicht mit mikrolithischen Einschlüssen erfüllte hellbräunliche Glasmasse eingeklemmt. Häufig nehmen diese Einschlüsse grössere Dimensionen an und haben dann die Gestalt von feinen schwarzen Nädelchen. Diese treten nun auch nicht selten zusammen und bilden auf diese Weise schöne dendritische Gestalten.

Neben diesen dunklen Einschlüssen enthält das Glas auch noch zahlreiche äusserst stark doppelbrechende feinste anscheinend farblose Nädelchen.

Was das Gestein des weiteren noch interessant macht, ist eine noch neben der erwähnten Glasbasis stellenweise vorhandene Zwischenmasse von im durchfallenden Lichte blauer Farbe. Dieses Blau hat nicht immer den gleichen Ton. Man hat Stellen mit schönem Pariser Blau, dann Übergänge über grüne zu gelben Tönen und endlich zur Farblosigkeit. Diese Stellen sind scharf gegen die Umgebung abgegrenzt und die in dieser blauen Masse eingebetteten Grundmassebestandteile sind zunächst von einem klaren, tiefer gefärbten blauen Rande umgeben; die übrigen Partien sind heller gefärbt, hie und da getrübt und gesprungen. Im polarisierten Lichte erweist sich der Rand als einfach brechend, das Innere als ein aus doppelbrechenden Körnern zusammengesetztes Aggregat. Im ganzen macht es den Eindruck eines Glases, das teilweise einer Entglasung ausgesetzt war.

Apatit erscheint in schönen, sechsseitigen Säulen, die neben ihrer Farblosigkeit sehr schön die bekannte Quergliederung zeigen. Sie haben meist die Dicke der Grundmasseaugite, erreichen aber die vierfache Länge. Einschlüsse führen sie keine.

Nach dem Vorstehenden haben wir es hier mit einem merkwürdigen Gestein zu tun, das seiner Zusammensetzung nach ohne Zweifel den Feldspatbasalten anzureihen wäre. Nun ist aber der Plagioklas niemals in der Leistenform vorhanden, sondern bildet eben nur die beschriebenen allotriomorphen Flecken. Daneben ist so viel Glasbasis vorhanden, dass man versucht wäre, das Gestein als Magmabasalt

anzusprechen. Jedenfalls nimmt es eine Mittelstellung zwischen beiden ein und könnte vielleicht als

vitrophyrischer Feldspatbasalt

bezeichnet werden.

Eine etwas andere Ausbildung zeigt das Gestein, dessen Probe von dem Südostabhange des Hurkaberges stammt. Es ist von schwarzgrauer Farbe, zeigt einen flachen, jedoch unebenen Bruch und lässt keine makroskopisch besonders hervortretenden Einsprenglinge erkennen.

Das Mikroskop enthüllt in einer Grundmasse von mittlerem Korn lediglich spärliche Einsprenglinge eines Augites und grössere Magnetite.

Es sind wiederum typische, scharf ausgebildete basaltische Augite, die jedoch in ihrer Längserstreckung nur Bruchteile eines *mm* erreichen. Nicht selten sind sie durch den Besitz eines grünen Kernes ausgezeichnet. Ihr Habitus ist tafelförmig, die Fläche (010) ist fast gar nicht entwickelt. Zwillinge nach (100) sind nur selten. Als Einschluss funktioniert nur spärlicher Magnetit.

Die Grundmasse zeigt ein teils farbloses, teils bräunliches Glas, in welches scharf ausgebildete Plagioklasleistchen, Augitsäulchen und Magnetitkriställchen eingelagert sind. Letztere treten auch manchmal aus ihrer Grundmassengrösse heraus und bilden dann einsprenglingsartige Gestalten mit deutlich tesseraler Ausbildung. Apatit in dünnen Nädelchen. In der Anordnung der Bestandteile tritt eine deutliche Fluidalität hervor.

Trotzdem Olivin nicht beobachtet werden konnte, wird man das Gestein doch den Feldspatbasalten anreiben müssen und es ebenfalls als einen

vitrophyrischen, jedoch **olivinfreien Feldspatbasalt**

bezeichnen.

Der Unterschied zu dem Gesteine der Kuppe besteht hauptsächlich in der verschiedenen Ausbildung des Plagioklases, dem Fehlen des Olivins und dem Auftreten einer deutlichen Fluidalstruktur. (Strom!)

10. Wolfsberg bei Tschernoschin.

Literatur: *Bořický*, Petrographische Studien an den Basaltgesteinen Böhmens (Archiv d. nat. Landesdurchf. II. B. 2. Abt.)

Jahn, Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanst. XII. 1862.

Hansel, D. Eruptivgesteine des Wolfberges bei Tschernoschin. (Jahresbericht der k. k. Staatsrealschule in Pilsen 1883.)

Penck, Palagonite und Basalttuffe. (Zeitschrift d. deutschen geolog. Gesellsch. XXXI.)

Die Gesteine des Wolfsberges sind bereits mehrmals Gegenstand petrographischer Untersuchungen gewesen; in erster Reihe waren es jedoch seine als Einsprenglinge

auftretenden mehrere Centimeter langen A u g i t e und H o r n b l e n d e n, die die Aufmerksamkeit der Mineralogen (Haidinger, Blum, Rammelsberg) auf sich zogen. Das Gestein selbst beschrieb zuerst B o ř i c k y (l. c.) mikroskopisch, chemisch erhielt es seine Behandlung durch E. J a h n (l. c.). Später beschäftigte sich wiederum H a n s e l (l. c.) sehr eingehend mit der mikroskopischen Zusammensetzung der Wolfsberggesteine. Ich schliesse mich seinen Anschauungen vollinhaltlich an. Er findet in allen auftretenden Gesteinsvarietäten konstant die Mineralkombination: A u g i t, P l a g i o k l a s, O l i v i n, L e u c i t und N e p h e l i n, und bezeichnet sie daher rundweg als

Basanite.

Freilich ist die lokale Ausbildung oft eine sehr verschiedene und in dem oft schon stark zersetzten Gestein das Auffinden aller genannten Bestandteile bereits sehr schwierig, so dass man versucht werden könnte, einerseits an einen F e l d-s p a t b a s a l t, anderseits an N e p h e l i n b a s a l t zu denken, wie dies z. B. P e n c k in seiner citierten Abhandlung getan hat.

II. Basaltische Ergussgesteine aus der Umgebung von Luditz und Lubenz.

Untersucht wurden die Gesteine folgender Lokalitäten:

1. Fuchsberg bei Deutch-Kilmes,
2. Hühnekluppberg bei Deutsch-Kilmes,
3. Glatzeberg bei Gabhorn,
4. Buchau, Kuppe südlich gegen Hartenstein,
5. Buchau, Hartenstein,
6. Buchau, Galgenberg,
7. Miroditzer Berg,
8. Gessingberg,
9. Johannesberg bei Lachowitz,
10. Matschitschkabühel bei Lachowitz,
11. Pollikenberg bei Theusing,
12. Langer Berg bei Luditz,
13. Tonberg bei Luditz,
14. Schlossberg bei Luditz,
15. Dobrawitzer Berg (Spitzberg),
16. Mössingbergl bei Dobrawitz,
17. Netschetiner Spitzberg,
18. Chlumberg bei Manetin,
19. Wladař bei Luditz,
20. Badstüber oder Jeseraberg bei Chiesch,
21. Hanneshübel bei Tyss,
22. Kuppe zw. Kratzin und Tyss, sowie Weg zw. Kratzin und Tyss

1. Fuchsberg bei Deutsch-Kilmes.

Literatur: —

Makroskopische Beschreibung:

Durch das tiefe Schwarz seiner Färbung ist das Gestein des Fuchsberges sogleich von den übrigen Basalten der Umgebung von Deutsch-Kilmes zu unter-

scheiden. Es durchbricht den Petschauer Granitstock an dessen östlicher Grenze. Bereits mit freiem Auge bemerkt man die aus der dichten Gesteinsmasse grell hervortretenden Einsprenglinge eines spargelgrünen Olivins, die oft über Erbsengrösse hinausgehen, sowie ebensolche von Augit, die wiederum durch den Glanz ihrer Spaltflächen auffallen.

Mikroskopische Physiographie.

Unter dem Mikroskope sieht man in einer aus Augitmikrolithen, Magnetit und Glas gebildeten Grundmasse die oben erwähnten Einsprenglinge des Augits und Olivins.

Der Augit zeigt nach (100) tafelförmige Formen. Die Ränder der Durchschnitte sind scharf und nur stellenweise scheint eine Resorption eingesetzt zu haben. Häufiger bemerkt man Kristalle, die in Trümmer gegangen sind.

Die Spaltbarkeit nach dem Prisma ist typisch ausgebildet. Zwillingsbildungen nach (100) sind überaus verbreitet. Neben einfachen Zwillingen bemerkt man häufig aus mehrmaliger Wiederholung derselben zustande gekommene Lamellenzüge. Die Farbe ist ein helles Gelblichgrau, das gegen die Mitte zu einen grünlichen Stich erhält, nach aussen zu aber ins rötlichbraune übergeht. Dieser Übergang geschieht oft nicht allmählig, sondern plötzlich und erzeugt dadurch schon einen im gewöhnlichen Lichte bemerkbaren Schichtenbau, der dann bei Beobachtung unter gekreuzten Nikols infolge der verschiedenen Auslöschungsschiefen an Deutlichkeit und Schönheit noch gewinnt. An Einschlüssen (bes. Magnetit und Glas) sind die Augite sehr reich.

Olivin erscheint im durchfallenden Lichte farblos, zeigt aber deutlich die Spaltrisse nach (010) und daneben die gewöhnlichen unregelmässigen Risse und Sprünge. Von einer Serpentinisierung ist nur sehr wenig zu beobachten, dagegen findet man neben scharf umrissenen Formen auch solche, bei denen eine Resorption deutlich hervortritt, so zwar, dass die Grundmasse schlauchförmig in das Innere des Kristalles eindringt. Als Einschluss findet man stellenweise viel Magnetit.

Magnetit kommt ausserdem in der Grundmasse vor, aber nicht als feiner Staub, sondern in recht gut auskristallisierten grösseren Körnern, von denen einige wohl auch einsprenglingsartig hervortreten.

Die Grundmasse-Augite zeigen die gleichen Eigenschaften wie die Augite der I. Generation. Sie stellen scharf ausgebildete Säulchen dar.

Alle diese Bestandteile sind in einer Glasmasse eingebettet, die eine braune Tönung zeigt und von einem dichten Filz schwarzer Kristallskelette (Magnetit) und Trichite erfüllt ist, was die Masse nur schwer durchsichtig macht.

Stellenweise bemerkt man mikroskopische Hohlräume, die von einem Karbonate erfüllt sind.

Nach der Mineralkombination: Augit, Olivin, Magnetit mit einem Glase hätten wir es demnach mit einem Basalte zu tun, dem der Feldspat oder ein diesen vertretendes Mineral total fehlt. Nach Bořický*) und Zirkel**) wäre das Gestein daher als

*) Sitzungsberichte der böhm. Gesellschaft der Wissenschaft vom 12. Jan. 1872.

**) Petrographie III. p. 76.

Magmabasalt

zu bezeichnen, während es nach Rosenbusch*) den

Limburgiten

zuzuzählen wäre.

2. Hahnenkluppberg bei Deutsch-Kilmes.

Literatur: —

Südlich von Deutsch-Kilmes überdeckt ein basaltisches Gestein an mehreren Stellen den Amphibolschiefer und bildet auf diese Weise eine Anzahl von Kuppen, deren höchste auf der Karte als Hahnenkluppberg bezeichnet ist. Sein Gipfel liegt ungefähr 2½ *km* östlich von dem des Glatzeberges bei Gabhorn. Aus dem dunkelgrauen, dichten Gestein treten deutlich spargelgrüne Olivine hervor, die stellenweise die Grösse einer Erbse erreichen.

Unter dem Mikroskope löst sich die Masse in ein für Basalte mittelkörnig zu nennendes Gemenge von Augit, Olivin, Plagioklas, Magnetit und Nephelin nebst geringem Biotite und sekundärem Talke auf. Von diesen Mineralen tritt eigentlich nur der Olivin so recht als Einsprengling hervor, denn der Augit geht nur selten aus seiner Grundmasseform heraus und selbst dann fallen diese Individuen wegen der an und für sich gröberen Ausbildung der Grundmassebestandteile nicht so ins Auge.

Der Olivin ist im durchfallenden Lichte farblos und äusserst reichlich vorhanden. Seine Individuen sind tafelig (nach {100}) ausgebildet und zeigen die Spaltbarkeit nach (010) sehr deutlich, was bei farblosen Olivinen nicht eben häufig zu sein scheint. Die Serpentinisierung ist nur wenig vorgeschritten; dünne grüne Ränder und grün umsäumte Sprünge, meist annähernd senkrecht zu *c*, deuten sie an. An Einschlüssen bemerkt man etwas Magnetit und wenige Flüssigkeitseinschlüsse (öfters mit Libelle).

Der Augit erreicht, wie schon erwähnt wurde, niemals die Dimensionen des Olivins, bildet aber doch die Hauptmasse des Gesteins. Die Individuen sind recht gut auskristallisiert und bilden nach (100) etwas abgeplattete Säulchen. Die Farbe ist grau mit einem ganz schwachen gelblichen Stiche. Zwillingsbildungen nach (100) sind nicht selten. An Einschlüssen führt der Augit Magnetit und Glas.

Der Plagioklas ist ebenfalls sehr zahlreich vorhanden. Er bildet Leistchen, die in ihrer Grösse nicht hinter den Säulchen des Augites zurückstehen. Oefter sind sie noch länger als diese. Sie charakterisieren sich durch die schöne Zwillingslamellierung nach dem Albitgesetze.

Der Magnetit zeigt hier eine eigentümliche Ausbildung. In der Grundmasse ist er nur sehr spärlich in feinen Kornchen vorhanden, weshalb auch der Dünnschliff einen hohen Grad von Durchsichtigkeit erreicht. Dagegen treten seine

*) Mass. Gesteine 1877. p. 542.

Individuen in ansehnlicherer Grösse auf, sind dann aber nicht idiomorph ausgebildet, sondern hypidiomorph, indem die Durchschnitte nur gegen die farblose Zwischenmasse (Nephelin) scharfe kristallographische Grenzen zeigen, sich aber sonst nach den Formen der übrigen Gesteinsbestandteile richten. Das wäre jedenfalls als Merkwürdigkeit zu verzeichnen, da der Magnetit sonst unter die ersten Ausscheidungen des Magmas zu zählen pflegt und dann natürlich vollkommen idiomorph ausgebildet ist. Wir können hier demnach mit zwei deutlich geschiedenen Magnetitgenerationen rechnen; die eine (idiomorphe Körnchen) ist das gewöhnliche Auftreten des Magnetits, die andere (hypidiomorphe Gestalten) gehört der Effusionsperiode an und ist erst nach Ausscheidung des Feldspates entstanden.

Als accessorischer Gemengteil wäre noch ein Biotit zu erwähnen, dessen winzige mitunter schön sechsseitige Schüppchen jedoch nur schwer aufzufinden sind.

Endlich bemerkt man noch kleine, unregelmässig begrenzte Durchschnitte eines farblosen Minerals, das durch schwache Lichtbrechung ausgezeichnet ist, dessen hohe Polarisationsfarben dagegen auf starke (negative) Doppelbrechung schliessen lassen. Da auch noch eine gute Spaltbarkeit wahrzunehmen ist, wird man nicht weit fehlen, wenn man diese Durchschnitte als einem sekundären Talke angehörend deutet.

Zwischen sämtlichen Gesteinsbestandteilen befindet sich noch die schon erwähnte farblose, aber schwach doppelbrechende Klemmasse, die man wohl als Nephelin wird ansprechen können, umsomehr, als die mikrochemische Analyse des Gesteinspulvers diese Vermutung bestätigt.

Darnach hätten wir in dem Gestein des Hahnenkluppberges einen guten

Nephelinbasanit

vor uns.

3. Glatzeberg bei Gabhorn.

Literatur: —

Südlich von Gabhorn (an der Strasse zwischen Buchau und Leimgruben) erhebt sich der 650 *m* hohe Glatzeberg. Sein Gestein sitzt gleich dem des Huretzberges dem Petschauer Granitstock auf und ist von Ablagerungen der Braunkohlenformation umgeben.

Schon auf der Karte der k. k. geolog. Reichsanstalt ist es als Basalt eingetragen. Tatsächlich hat das Gestein auch die schwarzgraue Farbe der Basalte und gleicht ihnen auch sonst im Aussehen. Schon mit freiem Auge bemerkt man zahlreiche Einsprenglinge von Olivin und Augit, die aber nur selten über Stecknadelkopfgrösse hinausgehen.

Unter dem Mikroskope sieht man in einer recht feinen Grundmasse ebenfalls als Einsprenglinge nur die beiden eben genannten Minerale.

Der Olivin gibt dem Dünnschliffe durch sein massenhaftes Auftreten etwas Charakteristisches.

Seine Durchschnitte besitzen durchwegs recht scharfe Konturen und weisen auf die gewöhnliche Ausbildung des Olivins hin. Dabei sind sie farblos und zeigen,

allerdings nur, wenn sie annähernd aus der Zone (100) (001) stammen, die Spaltbarkeit nach (010) mit einiger Deutlichkeit. Durchwegs besitzen sie grüne Ränder; aber auch von Sprüngen aus, die meist annähernd senkrecht zur c Achse stehen und oft auch auf Rissen der Spaltbarkeit ist die Serpentinisierung fortgeschritten.

Als Einschlüsse findet man scharf begrenzte Kriställchen von Magnetit, seltener Teile der Grundmasse, die dann wahrscheinlich im Wege der Resorption in das Innere des Kristalles gelangten. Im allgemeinen sind Interpositionen recht rar.

Augit. Die Einsprenglinge dieses Bestandteiles bleiben an Zahl hinter denen des Olivins zurück, an Grösse jedoch halten sie mit ihnen das Gleichgewicht. Ihre Umrisse zeigen keine besondere Schärfe. Die Durchschnitte deuten auf nach (100) tafelige Formen mit geringer Ausbildung des seitlichen Endflächenpaares, das sogar oft ganz fehlt.

Zwillingsbildungen nach (100) sind nicht selten und besonders an Schnitten senkrecht zur aufrechten Achse gut zu beobachten. Die Spaltbarkeit hat nichts Aussergewöhnliches. Die Farbe ist rötlichgrau und dunkelt gegen den Rand nur ganz unmerklich nach. Dagegen zeigen die Kristalle bei Beobachtung unter gekreuzten Nikols einen schönen Schichtenbau und meist auch prachtvolle Sanduhrstruktur. An Einschlüssen findet man stellenweise gehäuft Olivinkörner, dann Teile der Grundmasse, die mit einer der Spaltrichtung entsprechenden Längserstreckung in den Kristall eingedrungen sind, endlich noch Züge von Gasporen. Als Eigentümlichkeit wäre noch hervorzuheben, dass grössere Individuen des Augites auch kleinere Bruchstücke desselben Minerales eingeschlossen führen, die dann eine ganz andere Orientierung aufweisen als die Wirte.

Die Grundmasse besteht der Hauptsache nach aus einem Gemenge von Augit, Magnetit und Leucit, die in eine farblose Zwischenmasse eingebettet sind.

Untergeordnet finden sich auch Fetzchen eines gelbbraunen Biotits, der an der deutlichen Absorption gut zu erkennen ist.

Bei aufmerksamer Beobachtung bemerkt man endlich noch farblose doppelbrechende Leistchen, die nach dem Auftreten von Zwillingslamellen zu schliessen, einem Plagioklas angehören müssen. Auch der Augit der II. Generation zeigt Leistenform, gleicht aber im übrigen ganz dem der I.

Der Magnetit durchsetzt gleichmässig das ganze Gestein in feinen, scharf auskristallisierten Hexaederformen. Hie und da tritt er allerdings auch aus seiner Miniaturgrösse heraus und könnte dann auch als eine I. Generation von dem übrigen Magnetit getrennt werden.

Der Leucit ist sehr leicht zu übersehen, da seine Durchschnitte nur unscharfe Ränder zeigen und fast ganz mit Grundmasse erfüllt sind, so dass nur ein ganz schmaler farbloser Rand übrig bleibt, der das Licht einfach bricht und immerhin auch die 6 8seitigen Formen der Leucitdurchschnitte erraten lässt.

Auch von der übrigen farblosen Zwischenmasse wird ein Teil dem Leucit zuzurechnen das Übrige aber, weil schwach licht- und doppelbrechend, eher als Nephelin anzusprechen sein. Charakteristische Durchschnitte findet man allerdings nicht, doch findet die Annahme auch durch die ein posit. Resultat ergebende mikrochemische Probe auf Natrium ihre Bestätigung.

Nach der Mineralkombination Augit-Plagioklas-Leucit-Nephelin mit Olivin wird man das Gestein des Glatzeberges bei Gabhorn nicht mit Unrecht als

Leucit-Nephelin-Basanit

bezeichnen können.

4. Buchau, Kuppe südlich gegen Hartenstein.

Literatur: —

Auf der geologischen Karte der k. k. geolog. Reichsanstalt finden sich in der Gegend um Buchau eine ganze Reihe von Basaltkuppen eingetragen. Besonders im Süden der Stadt gibt es deren mehrere. Die mir vorliegende Probe stammt von der Kuppe, die gegen die Ruine Hartenstein zu liegt. Es ist ein schwarzgraues Gestein, das oft schwach rötliche Flecken aufweist. Der Bruch ist eckig-körnig und erinnert daher an die sogenannten kokkolithischen Basalte.

Das Mikroskop enthüllt ein recht feines Gefüge.

Die kokkolithische Struktur macht sich durch Sprünge geltend, die meist durch Eisenhydroxyd ausgefüllt erscheinen. Die Struktur ist richtungslos, Einsprenglinge sind nur spärlich und klein. Das Gestein setzt sich der Hauptsache nach, wie folgt, zusammen: Einsprenglinge sind: Augit und Hornblende, die Grundmasse besteht aus Augit, Plagioklas, Nephelin und Magnetit. Daneben beobachtet man noch Leucit, Biotit und Apatit. Die makroskopisch wahrnehmbaren rötlichen Flecken entsprechen Anhäufungen von Eisenhydroxyd.

Augit: Die Individuen der 1. Generation sind makroskopisch nicht wahrnehmbar, erst das Mikroskop zeigt die Anwesenheit der nur wenig deutlich hervortretenden Einsprenglinge. Wenn auch ihre Umrisse nicht besonders scharf sind, kann man doch konstatieren, dass der Augit den gewöhnlichen nach (100) tafelförmigen Habitus zeigt. Die Spaltbarkeit nach dem Prisma ist deutlich sichtbar, daneben bemerkt man aber auch zahlreiche regellose Risse und Sprünge, die dann meist durch Einlagerung von Brauneisen scharf markiert sind. Die Farbe ist hellrötlich-grau, doch kann man deutlich einen helleren, fast farblosen Kern (in dickeren Schliffen grün) und eine rötlicher und dunkler gefärbte Randzone unterscheiden. Die Zwillingsbildung nach (100) ist verbreitet.

Trotz ihrer geringen Dimensionen zeigen die Augite doch einen rechten Reichtum an Einschlüssen. Als solche wären zunächst lange Züge von Gasporen zu erwähnen, die oft den ganzen Kristall durchsetzen. Daneben sieht man zahlreiche Glasinterpositionen und weiters besonders in der Randzone Magnetit, Brauneisen und grössere Partikel der Grundmasse.

Olivin ist nicht vorhanden oder wohl besser nicht mehr vorhanden, da einzelne rotbraune Durchschnitte stark an die bekannten Pseudomorphosen nach Olivin erinnern. Doch sind auch diese nur äusserst spärlich vorhanden. Es spielt daher der Olivin in diesem Gesteine keine Rolle.

Hornblende kommt in halbwegs frischem Zustande fast nicht vor, überall zeigt sie die bereits fertige Resorptionserscheinung. Nur einmal konnte in einem

Dünnschliffe eine wenigstens im Innern noch unveränderte Hornblende beobachtet werden. Der Schnitt war da annähernd ⊥ zu *c* und zeigte die typischen feinen Spaltsysteme, die sich unter einem Winkel von circa 125° kreuzten. Die Farbe war braun und zeigte deutlichen Pleochroismus (gelblichbraun-dunkelbraun). Da der beobachtete Schnitt einem grösseren, mehrere *mm* messenden Individuum angehörte, dürften sämtliche kleinere ganz der magmatischen Resorption zum Opfer gefallen sein.

Plagioklas: Dieser kommt hier in eigentümlicher Ausbildung vor. Nur ein einzigesmal konnte eine undeutliche Leistenform beobachtet werden, sonst bildet er durchwegs allotriomorphe Flecken, ist also ein Produkt der letzten Ausscheidung. Er nimmt die Zwischenräume zwischen den übrigen Bestandteilen ein und ist an der mehr oder weniger deutlichen Zwillingslamellierung (Albitgesetz) zu erkennen. Auch das Karlsbader Gesetz konnte an einigen Stellen beobachtet werden.

Magnetit kommt eigentlich auch in 2 Generationen vor, indem einzelne grössere Individuen einsprenglingsartig vor den übrigen über die ganze Grundmasse hin gleichmässig verstreuten hervortreten. Bei diesen grösseren Individuen ist dann ein deutlicher Skelettbau zu beobachten.

Biotit ist recht häufig; er besitzt rotbraune Farbe, die typische Spaltbarkeit nach der Basis und die gewöhnliche Absorptionserscheinung. Seine Fetzchen sind teils zwischen die übrigen Bestandteile verstreut, teils sind sie mit Magnetitkörnern verwachsen, diese gleichsam als Kristallisationscentren benützend

Leucit verrät seine Anwesenheit durch spärliche 6 oder 8seitige farblose Durchschnitte, die reich an centralen Einschlüssen sind.

Nephelin. Diesem Minerale werden nicht nur die im Feldspate eingeschlossenen 4 und 6seitigen Durchschnitte eines schwach doppelbrechenden Minerales zugerechnet werden müssen, sondern noch ein Teil der farblosen Zwischenmasse, deren schwache Doppelbrechung ebenfalls noch unter der des Feldspates liegt. Endlich wäre noch eine stellenweise auftretende Glasbasis zu erwähnen, die teils farblos ist, teils gelbe bis rötliche oder bräunliche Töne zeigt.

Apatit hat sich nur in feinsten Nädelchen eingestellt.

Da man von dem geringen Olivingehalt absehen kann, wird man wegen der Anwesenheit des Plagioklas neben Nephelin und untergeordnetem Leucit das Gestein von dieser Lokalität als einen

Nephelintephrit

eintragen können, der sich allerdings bereits etwas den Basaniten nähert.

5. **Buchau, Kuppe gegen Hartenstein**.

Literatur: —

Die Gesteinsprobe, die diese Vignette trägt, unterscheidet sich von dem vorhergehenden Gesteine bereits makroskopisch durch die zahlreichen Olivinnester und Einsprenglinge, die aus der übrigen dichten grauschwarzen Masse deutlich hervortreten.

Das Mikroskop zeigt in einer aus Augit, Plagioklas, Magnetit und Nephelin bestehenden Grundmasse Einsprenglinge von Olivin und Magnetit. Untergeordnet findet sich noch Biotit und Apatit.

Augit: Die intratellurische Generation dieses Minerals ist nur schwach vertreten. Weder durch Zahl, noch durch Grösse treten seine Einsprenglinge deutlich hervor. Im allgemeinen zeigt der Augit eine rötlich graue Farbe ohne jegliche Zonarstruktur, dagegen mit gut wahrnehmbarem Pleochroismus, indem || a schwingende Strahlen einen gelblichen Ton liefern. Die Durchschnitte sind randlich immerhin recht scharf ausgebildet und deuten auf säulige, nur wenig zur Tafelform neigende Kristalle. Sie besitzen vielfache Einschlüsse, wie Magnetit, Biotit und andere.

Auch farblose Interpositionen mit kristallographischer Begrenzung, die derjenigen des Augites entspricht, also sogenannte „negative Kristalle“, konnten beobachtet werden. Ganz allmählig gehen die Augite der I. Generation in die der Effusivperiode über. Diese zeigen daher keine abweichenden Eigenschaften.

Olivin ist sehr reichlich vorhanden. Seine Kristalle sind gut ausgebildet die Durchschnitte farblos und zeigen die Spaltbarkeit nach (010) nur schlecht. Sie ist überhaupt nur bei grösseren Individuen deutlich wahrzunehmen. Durch sämtliche Schnitte aber setzen zahlreiche Sprünge, auf denen die Serpentinisierung der Olivinsubstanz Fortschritte gemacht hat. Verwachsung mit Magnetit ist nicht selten. Dieser tritt auch neben langen Zügen von Flüssigkeitseinschlüssen (oft mit Libellen) als Interposition im Olivin auf.

Plagioklas ist als farbloser Gemengteil in langen Leisten ausgebildet. Er zeigt prachtvoll die Lamellen des Albitgesetzes und gehört, nach deren gegenseitiger Auslöschungsschiefe zu schliessen, zu den basischen Gliedern der Reihe. Die Leisten sind regellos gelagert nnd treten nie einsprenglingsartig hervor.

Magnetit. Hier kann man eigentlich wiederum zwei Generationen gut von einander unterscheiden, indem eine Reihe von Kristallen als Einsprenglinge hervortreten, die anderen dagegen in kleinsten Körnern über die Grundmasse hin (hier allerdings weniger dicht als es sonst bei basaltischen Gesteinen der Fall zu sein pflegt) verstreut ist. Die Durchschnitte sind durchwegs scharf begrenzt und zeigen quadratische Formen, deren Ecken öfters abgestutzt erscheinen.

Biotit tritt in winzigen braunen Schüppchen auf, die wohl auch die Form feiner sechsseitiger Täfelchen annehmen.

Apatit findet sich nur in feinsten Nädelchen. Die Klemmasse, welche alle diese Bestandteile mit einander verkittet, ist farblos, zeigt schwache Lichtbrechung und ebensolche Doppelbrechung. Man wird sie deshalb nicht mit Unrecht dem Nepheline zuschreiben können. Die zur Bestätigung dieser Annahme vorgenommene mikrochemische Analyse des Gesteinspulvers ergab tatsächlich den Beweis des Vorhandenseins des nötigen Natriums.

Die Verbindung von Augit mit Plagioklas und Nephelin bei Anwesenheit von Olivin lässt das Gestein dieser Lokalität als guten

Nephelinbasanit

erscheinen.

6. Buchau, Galgenberg.

Literatur: —

Der Galgenberg liegt von der Stadt Buchau aus in östlicher Richtung.

Mir liegen von dem Gesteine dieses Berges mehrere Handstücke vor, die alle das basaltische Aussehen nicht verleugnen können. Während jedoch die einen makroskopisch als Einsprenglinge nur ein schwarzes Mineral in länglichen Formen (Hornblende) erkennen lassen, tritt bei der zweiten Gruppe bereits hie und da ein Olivinkorn dazu. Die dritte Gruppe endlich zeigt ein Gestein, das vollkommen mit Olivin gespickt erscheint. Auch im Dünnschliffe treten diese Unterschiede hervor; sonst aber verhalten sich alle Gesteinsproben gleich. Wir sehen stets neben dem teils nicht, teils stets vorhandenen Olivine in einer aus Augit, Plagioklas, Magnetit, Nephelin und Leucit bestehenden Grundmasse Einsprenglinge der Hornblende und des Augits. (Auch Biotit und Apatit als Nebengemengteile.)

Augit. Die beiden Generationen sind nicht sehr streng von einander geschieden. Daher treten die Einsprenglinge nicht deutlich hervor. Die Durchschnitte zeigen schwach gelbliche Töne und einen besonders im polarisierten Lichte deutlich hervortretenden Sanduhrbau. Sonst haben sie das gewöhnliche Aussehen der basaltischen Augite, zeigen Zwillingslamellen nach (100) und sind arm an Einschlüssen (höchstens Magnetit).

Hornblende erscheint nur in grösseren Individuen Sie ist daher auch schon mit freiem Auge wahrnehmbar. Selten aber gelingt es, ein noch halbwegs frisches Individuum zu finden. Von den meisten ist nichts als die Form übrig geblieben, der Inhalt ist meist vollständig der Resorption anheimgefallen. Wo man Durchschnitte von frischer Hornblende zu sehen bekommt, ist sie genügsam durch die feine Spaltbarkeit nach dem Prisma, sowie durch den in gelben bis braunen Tönen spielenden Pleochroismus charakterisiert.

Plagioklas findet sich hier nicht in der gewöhnlichen Leistenform, sondern bildet allotriomorphe Flecken, die als Zwischenmasse den übrigen Bestandteilen dienen. Er ist daher auch hier erst ein Produkt der letzten Phase der Festwerdung. Deutlich charakterisieren ihn die Lamellen des Albitgesetzes, sowie auch Zwillingsbildungen nach dem Karlsbader Gesetze. Von einer Spaltbarkeit ist nur wenig zu sehen.

Magnetit zeigt auch hier zwei Generationen, von denen die als erste zu bezeichnende Individuen führt, die durch ihrem skelettartige Ausbildung auffallen.

Der Biotit ist gelbbraun, erscheint in grösseren und kleineren Fetzchen, die nur selten kristallographische Umrisse (sechsseitige Blättchen) erkennen lassen. Spaltbarkeit und Absorptionserscheinung sind normal. Häufig verwächst er mit Magnetit oder umgibt denselben und benützt diesen dadurch als Kristallisationscentrum.

Nephelin. Als solcher wäre ein Teil der farblosen Zwischenmasse anzusprechen, der ein schwach licht- und doppelbrechendes Mineral zeigt, das nichts mit dem Plagioklase gemein hat Da die Behandlung des Gesteinspulvers mit heisser Salzsäure die Anwesenheit von Natrium, sowie von gelatinierender Kieselsäure nachweist, erscheint die Annahme, dass Nephelin tatsächlich vorhanden ist, nicht mehr zweifelhaft.

Leucit. Das Vorhandensein dieses Minerals ist etwas unsicher. Als solches können Flecken der farblosen Zwischenmasse gelten, die sich durch einfache Lichtbrechung auszeichnen und nicht selten centrale Einschlüsse von Augitmikrolithen enthalten. Es dürfte jedoch daneben noch eine spärliche Glasbasis vorhanden sein.

In mikroskopischen Hohlräumen ist ein sekundär gebildetes Mineral zur Ausscheidung gekommen. Es zeigt schwach gelbliche Töne, die Lichtbrechung ist grösser als die des Kanadabalsams und liegt zwischen der des Augits und Biotits. Die Doppelbrechung ist sehr stark, indem das Mineral in einem Schliffe, dessen Dicke dem Augit nurmehr höchstens schwach gelbliche Polarisationsfarben lässt, noch Farben der höchsten Ordnungen aufweist. Bei Beobachtung mit parallel polarisierten Lichte sieht man sehr schön ein trotz Drehung des Objekttisches stehenbleibendes Kreuz, ein Zeichen, dass das Mineral kein einheitliches Individuum darstellt, sondern in sogenannten Sphaerokristallen ausgebildet ist. Die Untersuchung mit dem Quarzkeil erwies das Mineral als optisch negativ. Ich möchte es daher sicher für ein Carbonat halten und es vielleicht dem Siderit (Sphaerosiderit) zusprechen.

Wir werden das Gestein des Galgenberges daher teilweise als

Nephelintephrit

eintragen müssen, wenn es keinen oder nur unwesentlichen Olivin enthält, wenn jedoch der Olivingehalt zunimmt, als guten

Nephelinbasanit.

Bezeichnend ist, dass in diesen als Basanit zu bezeichnenden Stücken der Hornblendegehalt zurückgeht.

Vergleicht man die Vorkommen basaltischen Gesteins in der Nähe von Buchau unter einander, so fällt einem sofort die Ähnlichkeit der Gesteine der Kuppe südlich gegen Hartenstein (Nephelintephrit) mit der ebenfalls als Nephelintephrit bezeichneten Abart des Galgenberggesteines auf. Da auch die beiden anderen Vorkommen, obzwar Basanit sich dennoch eng an die genannten Tephrite anschliessen, so kann man es als erwiesen betrachten, dass die Buchauer Basaltkuppen ihr Entstehen einer gemeinsamen Quelle verdanken.

7. Miroditzer Berg.

Literatur: —

Südlich von Buchau erhebt sich der stark bewaldete Miroditzer Berg, eine ansehnliche Basaltmasse, die ringsum von Sanden und Tonen der Braunkohlenformation umgeben ist und jedenfalls als Deckenbasalt aufzufassen wäre.

Die Probe zeigt ein schwarzgraues dichtes Gestein von wenig ebenem Bruche und deutlich hervortretenden Einsprenglingen von stecknadelkopfgrossen Olivinen, auch Augit. Unter dem Mikroskope zeigen sich in einer wenig dichten, aus Augit, Plagioklas, Magnetit und Nephelin gebildeten Grundmasse Einsprenglinge von Augit und Olivin.

Augit. Die Individuen der ersten Generation sind äusserst scharf ausgebildet, treten aber aus der nicht viel Magnetit enthaltenden Grundmasse wenig deutlich hervor. Ihr Habitus ist der schwachtafelige des basaltischen Augits, dessen ins gelbrötliche spielende Grau auch ihnen eigen ist. Zwillingsbildungen nach (100) sind häufig. Neben den dieser Verzwilligung entsprechenden Lamellen zeigen die grösseren Kristalle oft einen deutlichen Sanduhrbau. Einschlüsse sind nur spärlich, Magnetit und Glas, höchstens noch ein Olivinkorn.

Olivin tritt infolge seiner Farblosigkeit und seiner infolge beginnender Umwandlung grüner Ränder und Sprünge deutlich hervor. Die Spaltbarkeit nach (010) ist besonders auf Schnitten senkrecht dazu gut markiert. Unter den zahlreichen Einschlüssen des Olivins bemerkt man neben viel Magnetit auch feine Oktaederchen des Picotits.

An den Olivin vielfach gebunden erscheint ein brauner Biotit, doch stehen seine kleinen Fetzchen öfters auch mit dem Magnetit in Verbindung. Dieser tritt nicht staubförmig auf, sondern in scharf ausgebildeten Kriställchen, die deutlich die tesseralen Formen erkennen lassen. Stellenweise sind die Durchschnitte randlich von einem braunen Saume umgeben, was die Umwandlung des Magnetits in Eisenoxydhydrat andeutet.

Der Plagioklas kommt hier genau so ausgebildet vor wie in dem Tephrite vom Galgenberge, also allotriomorph als jüngere Bildung. Durchsetzt wird er, sowie auch die übrigen Bestandteile der Grundmasse, von feinen Apatitnädelchen.

Daneben aber zeigt der Apatit in diesem Gesteine noch eine zweite Ausbildungsweise. Es finden sich nämlich auch grössere Säulchen, die sechsseitigen Querschnitt dann starke Lichtbrechung neben schwacher Doppelbrechung besitzen und optisch einachsig sind. Damit sind auch diese Säulchen als Apatit sichergestellt. Überdies beweist das auch noch die Quergliederung der einzelnen Säulchen, eine Eigenschaft, die ebenfalls dem Apatite zukommt. Einschlüsse führt er keine. Polar gehen diese Säulen häufig pinselförmig in feine Nädelchen aus.

Ein Teil der farblosen Zwischenklemmasse scheint noch etwas schwächer doppelbrechend zu sein als der Feldspat, zeigt auch keine Zwillingslamellen und lässt deshalb den Nephelin vermuten, dessen Anwesenheit dann auch durch die mikrochemische Probe nachgewiesen wurde.

Aus dem Vorstehenden erkennt man, dass sich das Gestein des Miroditzer Berges eng an die übrigen Buchauer Typen anschliesst. Es unterscheidet sich von diesen nur durch das Fehlen der Hornblende und des Leucits, durch das Auftreten von Picotit als Einschluss im Olivin und durch das Vorhandensein von zweierlei Apatit. Es ist jedenfalls ein guter

Nephelinbasanit.

8. Gessingberg, südl. von Buchau.

Literatur: —

Die mir vorliegende Probe stammt von der Nordseite des Berges und zeigt ein dichtes grauschwarzes Gestein, dessen Eintonigkeit nur durch das Hervortreten von grösseren schwarzen Augiteinsprenglingen (bis 1 *cm* lang) unterbrochen wird.

Unter dem Mikroskope tritt die porphyrische Struktur noch deutlicher hervor, indem aus einer glasfreien Grundmasse deutlich die Einsprenglinge des Augits und Olivins hervortreten.

Die Durchschnitte des Augites zeigen die typische gelbgraue Farbe der basaltischen Modifikation. Gegen den Rand zu dunkelt die Farbe nach und spielt mehr ins rötliche. In dieser Randzone häufen sich auch die sonst nicht gerade zahlreich vorhandenen Einschlüsse (Magnetit, Gasinterpositionen, Biotitblättchen). Obwohl diese Randzone auch eine etwas andere Auslöschungsschiefe aufweist als der Kern, ist der Schichtenbau doch nicht so typisch, indem die Auslöschungsschiefen langsam und allmählich in einander übergehen, ohne schichtenweise abzusetzen. Im übrigen zeigt der Augit nichts Ungewöhnliches. Zwillingsbildungen sind nur selten.

Olivin ist recht viel vorhanden. Er bildet deutliche Kristalle von dem gewöhnlichen Habitus, ist aber bereits stark der Serpentinisierung anheimgefallen, indem neben dem breiten, gelbgrünen Rande nur ein oder mehrere kleine scharfzackig begrenzte Kerne von frischer farbloser Olivinsubstanz zu sehen sind.

Die Grundmasse besteht hauptsächlich aus Augit, Leucit, Nephelin und Magnetit, daneben auch Glimmer.

Den weitaus grössten Teil der Grundmasse nehmen die Säulchen des Augites der II. Generation für sich. Sie sind regellos gelagert und bilden im übrigen eine Miniaturausgabe der intratellurischen Augite.

Auch an Magnetit ist die Grundmasse sehr reich. Er ist mehr weniger gleichmässig durch das Gestein hin verbreitet und zeigt neben den gewöhnlich winzigen, aber scharf begrenzten Kriställchen öfters auch grössere Formen.

Den Leucit aufzufinden, stösst bereits auf einige Schwierigkeiten. Erst bei Benützung ziemlich starker Vergrösserungen gewahrt man zwischen den übrigen Bestandteilen der Grundmasse winzige farblose Flecken, die reich an Interpositionen sind und bei Beobachtung im polarisierten Lichte stets dunkel bleiben. An den erwähnten charakteristischen Einschlüssen (Kohle und Augitmikrolithe) ist das Mineral zweifelsohne als Leucit zu bestimmen. Dem genauen Beobachter glückt es wohl auch, Individuen mit deutlicher kristallographischer Begrenzung (6—8seitige Durchschnitte) aufzufinden.

Nephelin. Neben den eben erwähnten einfach brechenden, farblosen Flecken in der Grundmasse gibt es aber auch solche, die sich als schwach doppelbrechend erweisen und auf das Vorhandensein von Nephelin hinweisen, welche Annahme auch durch die mikrochemische Analyse des Gesteinspulvers ihre Bestätigung fand, indem bei Behandlung mit heisser Salzsäure deutliche Gelatinebildung und Auskristallisieren von NaCl Würfelchen aus der eingedampften und wieder in Wasser gelösten Salzsäurelösung beobachtet werden konnte.

Biotit ist in feinen Fetzchen vorhanden, zeigt braunrote Farbe und deutlichen Pleochroismus.

Unter dem Mikroskope gewahrt man endlich auch winzige, mit einer farblosen Substanz gefüllte Hohlräume. Die Ausfüllung scheint ein Zeolith zu besorgen, dessen Vorkommen in einem derartig zusammengesetzten Gestein nichts Auffälliges hat.

Da hier der Feldspat durch Leucit und Nephelin vertreten ist, möchte ich das Gestein der Gessingberges den

Leucitbasalten

anreihen, mit des Bemerkung, dass dasselbe jedoch bereits an der Grenze zu den Nephelinbasalten zu stehen käme.

9. Johannesberg bei Lachowitz.

(Theusing.)

Literatur: — — —

Dieser Basalt unterscheidet sich von den meisten der früher beschriebenen Vorkommnisse durch den Mangel an makroskopischen Einschlüssen. Es erscheint daher bei ziemlich tiefschwarzer Farbe vollkommen dicht und monoton. Die porphyrische Struktur tritt erst bei Beobachtung unter dem Mikroskope hervor, indem hier aus einer äusserst dichten Grundmasse Augit, Olivin und Leucit als Einsprenglinge hervortreten.

Da sich z. B. auch die beiden Augitgenerationen, was Grösse der einzelnen Individuen anbelangt, streng von einander scheiden, wird man annehmen müssen, dass der Erguss des Magmas ziemlich plötzlich und rasch (feine Grundmasse) erfolgte.

Der Augit als Einsprengling zeigt breit tafelige Formen, bei denen, wie an Schnitten senkrecht zu *c*, zu sehen ist, die Fläche (010) nur sehr minimal ausgebildet ist, ja häufig sogar fehlt. Die Spaltbarkeit zeigt nichts Besonderes. Neben seltener Zwillingsbildung nach (100) konnte eine anscheinend gesetzmässige Verwachsung dreier Individuen nach der Fläche des Prismas beobachtet werden.

Die Farbe des Augites ist das bekannte Rötlichgrau, das hier ebenfalls gegen den Rand zu eine Nachdunkelung erfährt. Da der Übergang der heller gefärbten Kerne in die dunkleren Randzonen nicht allmählich erfolgt, sondern absatzweise, erhält man das deutliche Bild eines Schichtenbaues. Noch deutlicher wird diese Erscheinung bei Anwendung von polarisiertem Lichte. An Einschlüssen ist der Augit arm.

Olivin ist ziemlich viel vorhanden, so dass er sowohl was Zahl, als auch was Grösse anbelangt, der I. Generation des Augites gleichkommt.

Die Durchschnitte weisen auf die gewohnten Formen. Sie sind farblos und lassen die Spaltbarkeit nach dem Brachypinakoide recht gut erkennen.

Daneben machen sich vielfach Sprünge geltend, die ungefähr einer unvollkommenen Spaltbarkeit nach (001) entsprechen würden. Diese Sprünge dienten besonders als Weg für die Serpentinisierung, die sich ausserdem durch den grünen Rand anzeigt, der jedes Olivinkorn umgibt. Magmatische Resorption ist nur schwach angedeutet. Auch hier sind Einschlüsse selten.

Leucit ist in dem Gestein aus seiner Miniaturgrösse herausgetreten und bildet gut kristallographisch begrenzte Individuen von 0·1—0·2 *mm* Durchmesser.

Central erhält er wie gewöhnlich zahlreiche Einschlüsse (Augit, auch Magnetit).

Die Grundmasse besteht aus einem dichten, feinen Gemenge von Augit, viel Magnetit und einer farblosen, im polarisierten Lichte trotz Drehung des Objekttisches dunkel bleibenden Substanz. Ob man es ebenfalls mit Leucit oder einem farblosen Glase zu tun hat, muss dahingestellt bleiben. Der Magnetit tritt hier nie aus seiner Staubform hervor. An ihn, sowie auch häufig an den Olivin lehnt sich ein Biotit in winzigen rotbraunen Fetzchen an.

Endlich wären noch einzelne mikroskopische Einschlüsse im Gesteine zu erwähnen, die neben Quarz auch neugebildete grüne Hornblendenadeln und Augit enthalten und Reste des durchbrochenen Gesteins darstellen dürften. Sie sind rings von einer farblosen Glashülle (Schmelzrinde) umgeben und ähneln stark den Einschlüssen im Kratziner Nephelinbasalte (siehe pag. 58.)

Die Zusammensetzung des Gesteines vom Johannesberge lässt keinen Zweifel aufkommen, dass wir es hier mit einem typischen

Leucitbasalt

zu tun haben.

10. Matschitschka-Bühl*) bei Lachowitz.

Literatur: —

Nordöstlich von Theusing durchbricht beim Dorfe Lachowitz ein basaltisches Gestein den Glimmerschiefer. Der auf diese Weise entstandene Hügel führt im Volke den Namem Matschitschka-Bühel, einen Namen, den ich auf den Karten allerdings nicht eingetragen fand. Ich erhielt eine Probe des Gesteines dieser Lokalität durch die Güte des H. Karl Wohnig aus Tschebon.

Das Gestein ist tiefschwarz, nur stellenweise zeigt es einen Stich ins rötliche. Scharf treten aus dem dichten Gefüge die schwarzglänzenden Augite, sowie die grünen bezw. (wenn verwittert) gelbbraunen Olivine als Einsprenglinge hervor.

Das Mikroskop zeigt denn auch in einer überaus dichten Grundmasse, die selbst ein sehr dünner Schliff nur unvollkommen aufzuhellen vermag, als Einsprenglinge besonders die beiden erwähnten Minerale, daneben aber auch Leucit (und Magnetit).

Augit: Hier scheint das Gegenteil gegenüber dem eben behandelten Gesteine eingetroffen zu sein. Wir müssen hier aus der beträchtlichen Grösse (mehrere *cm*) der Augite I. Generation auf eine lang andauernde ungestörte intratellurische Periode der Erstarrung schliessen. Dann muss der Erguss ganz langsam und allmählich eingesetzt haben (Übergänge von der Einsprenglingsgeneration bis zu den Mikrolithen der Grundmasse), bis dann die letzte Phase der Erstarrung rasch vor sich ging. Daher mag es wohl auch rühren, dass viele grössere Augitkristalle in

*) Im Katasterblatt „Matischka-Wald" eingetragen.

Stücke gegangen sind und daher im Schliffe unvollständige Schnitte liefern, die aber trotzdem recht scharfe Ränder aufweisen. Sie deuten auf den gewöhnlichen tafelförmigen Habitus hin und zeigen braungelbliche Töne. Zwillingsbildungen sind selten. Spaltbarkeit die gewöhnliche. Als Einschlüsse fungieren häufig Magnetit, seltener Olivin, Biotit, Leucit und Glas.

Olivin tritt besonders, was Grösse der Individuen anbelangt, gegen den Augit stark in den Hintergrund. Im frischen Zustande ist er rein farblos, immer aber zeigt er rothbraune Ränder, eine Folge beginnender Umwandlung, die auch, besonders bei grösseren Individuen, von den regellosen Sprüngen aus fortschreitet. Das Umwandlungsprodukt zeigt faserige Struktur; die Fasern stehen senkrecht auf die Sprungrichtung (bezw. den Rand). Trotz der Umwandlung sind die Begrenzungen der Kristalldurchschnitte sehr scharf und lassen deutlich die Kristallgestalt erkennen. Nur selten trifft man Durchschnitte von rundlicheren Körnern, denen man aber immerhin die kristallogr. Begrenzung auch noch nicht absprechen kann. Die wenig vollkommene Spaltbarkeit nach (010) ist nur bei grösseren Kristallen zu sehen und zeigt da recht grobe Risse. Von Einschlüssen ist der Olivin fast frei.

Leucit. Erst bei Beobachtung mit stärker vergrössernden Systemen bekommt man die richtige Vorstellung von der grossen Verbreitung dieses Minerales in dem Gesteine. Seine Durchschnitte sind nämlich trotz ihrer deutlichen 6—8seitigen Umgrenzung leicht zu übersehen, da sie total mit Einschlüssen (Augit, Magnetit, Kohle, selten ein Olivinkorn) vollgepfropft sind, die nur einen ganz schmalen farblosen Rand frei lassen. Als Einschluss im Augite zeigt der Leucit Körnerform.

Die Grundmasse besteht aus einem dichten Gewirre von Augitleistchen und Magnetitkörnchen, zwischen denen nur äusserst selten eine farblose, schwach doppelbrechende Substanz hervortritt, die man wohl dem Nephelin wird zuschreiben können. Der Magnetit kommt eigentlich hier wiederum in zweierlei Ausbildung vor. Neben dem feinen, die Undurchdringlichkeit der Grundmasse verursachenden Magnetitstaube gibt es auch grössere Körner, die nur schwach eine kristallographische Begrenzung andeuten, viel eher das Aussehen haben, als beständen sie aus einem zusammengebackenen Aggregat kleiner Körner. Infolge des grossen Magnetitgehaltes ist es auch erklärlich, dass der Basalt auf die Magnetnadel wirkt. Er ist jedoch nicht polarmagnetisch. Mit dem Magnetite verwachsen erscheinen auch noch feine, schwer zu findende Biotitblättchen.

Dieses Gestein schliesst sich jedenfalls eng an das vorhergehende an und wäre daher ebenfals als

Leucitbasalt

zu bezeichnen.

11. Pollikenberg bei Theusing.

Literatur: —

Im Norden und Osten wird die Ortschaft Polliken (südöstlich von Theusing) von einer Reihe von niedrigen Anhöhen eingefasst, die durchwegs aus einem ba-

saltischen Gesteine bestehen, das hier scheinbar deckenbildend auftritt. Es ist dunkelgrau, sehr dicht und fast ohne mikroskopische Einsprenglinge. Dagegen bemerkt man eine deutliche plattige Absonderung.

Das Mikroskop enthüllt in einer recht dichten Grundmasse Einsprenglinge von Augit, Olivin und Hornblende. Des weiteren enthält des Gestein noch Biotit, Leucit, Plagioklas, Magnetit, Apatit und vielleicht noch Nephelin und Glas.

Augit. Die Individuen der 1. Generation treten nicht eben stark aus ihrer Umgebung hervor, was nicht so sehr eine Folge einer geringen Anzahl ist, als vielmehr der geringen Grösse und der unscharfen Formen der Durchschnitte. Diese zeigen meist nur sehr schmale längliche Formen, was auf einen dünntafeligen Habitus der Kristalle schliessen lässt.

Die Spaltbarkeit tritt hier nicht so deutlich hervor, wie man das sonst bei basaltischem Augite gewohnt ist. Die Farbe ist im durchfallenden Lichte ein Rötlichgrau, das gegen die Mitte der Kristalle zu wohl etwas gelblicher wird, ja sogar auch einen grünlichen Stich bekommen kann. Der daraus resultierende Schichtenbau gewinnt im polarisierten Lichte noch an Deutlichkeit. Dann ist wohl auch ein deutlicher Sanduhrbau der Kristalle zu konstatieren. Zwillingsbildungen (auch lamellenartig) sind häufig. Daneben kommt oft auch eine strahlige Anordnung mehrerer Kristalle vor, was dann im Schliffe das Bild eines Sternes liefert. An Einschlüssen ist der Augit reich; besonders die Randzonen enthalten viel Magnetit, Biotit und Glasinterpositionen.

Olivin ist bei weitem nicht so häufig wie Augit, auch ist er niemals frisch, sondern durchwegs serpentinisiert, beziehungsweise bereits in farblosen schuppigen Talk umgewandelt. Nur die scharfen typischen Formen des Olivins sind geblieben.

Hornblende ist ebenfalls nicht mehr in ihrer eigenen Substanz vorhanden. Anhäufungen von Resorptionsrückständen (Augitneubildungen und Magnetitkörner) in der Hornblende eigentümlichen Formen lassen auf das einstige Vorhandensein derselben schliessen.

Die Grundmasse besteht aus viel Augitleistchen überstäubt mit Magnetit, der allerdings auch häufig aus seiner Grundmasseform heraustritt und auch hier die bereits einmal beschriebenen scheinbaren Aggregate bildet.

Als weiterer Grundmassebestandteil erscheint der Leucit. Dieses Mineral ist stark vertreten. Wenn auch die Durchschnitte nicht scharfe Grenzen erkennen lassen, so ist er doch an der typischen Form seiner Einschlüsse gut zu erkennen. Diese Einschlüsse (Augit, Kohle etc.) sind entweder nur central angehäuft, oder sie bilden daneben noch einen oder mehrere bis 3 concentrische Ringe.

Als farblose Zwischenmasse besitzt die Grundmasse hier einen Plagioklas, der wiederum in total allotriomorphen Individuen vorkommt und die übrigen Bestandteile der Grundmasse eingeschlossen enthält. Er ist an den Zwillingslamellen nach dem Albitgesetze gut zu erkennen.

In derselben Form kommt der Biotit vor: auch er bildet ziemlich grössere allotriomorphe Formen, die genau so wie der Plagioklas die übrigen Bestandteile einschliessen. Er zeigt eine gelbbraune Farbe, die infolge überaus starker Absorp-

tion bei Beobachtung im polarisierten Lichte bei einer Drehung des Objektes um 90° so ziemlich ganz verschwindet.

Neben diesen Bestandteilen des Gesteines erscheint auch noch der Apatit in feinen Nädelchen. Auch Nephelin und ein farbloses Glas dürften in minimalen Mengen vorhanden sein, konnten jedoch nicht sicher nachgewiesen werden.

Nach der Mineralkombination Augit, Leucit und Plagioklas bei Vorhandensein von Olivin wäre das Gestein des Pollikenberges als

Leucitbasanit

zu bezeichnen.

12. Langer Berg bei Luditz.

Literatur: — — —

Nordwestlich von Luditz erhebt sich der nahezu 700 *m* hohe Lange Berg, auch Zangberg genannt.

Er erstreckt sich längs der Strasse, die von Luditz nach Pannau führt und steht mit dem in dieser Richtung liegenden Stürzelberge in Verbindung, so dass diese beiden Berge eine zusammenhängende Basaltmasse bilden.

Das Gestein selbst ist schwarzgrau, dicht und lässt bereits makroskopisch deutlich Einsprenglinge des Augites und kleinere des Olivins erkennen.

Das Mikroskop zeigt dann tatsächlich diese beiden Minerale als Einsprenlinge in einer Grundmasse, die wiederum viel Augit, dann Magnetit, Nephelin, Leucit und Biotit führt. Von diesen Mineralen tritt durch Grösse der Ausbildung wiederum Magnetit und Biotit stellenweise stärker hervor.

Augit. Die Individuen der ersten Generation, die meist eine Länge von 1 – 2 *mm* erreichen, sind nicht gerade sehr zahlreich. (Auf einen normalen Dünnschliff kommen ihrer 2 – 5.) Die Umrisse ihrer Durchschnitte lassen zwar die kristallographischen Formen erkennen, sind aber wenig scharf, ja stellenweise sind die stets dunkler getonten Randpartien ganz zerfressen und fallen durch ihren Reichtum an Grundmasseeinschlussen auf, von denen die Kerne der Kristalle ganz frei sind.

Das deutet jedenfalls auf starkes Einwirken einer magmatischen Resorption hin, was dadurch noch auffallender hervortritt, dass man auch Stellen im Schliffe findet, wo von der ursprunglichen Augitsubstanz nur ein minimaler Rest übrig ist, alles Übrige aber zerstort und als neugebildete Augitleistchen um die Reste ausgeschieden wurde.

Der Olivin erreicht zwar nicht die Dimensionen des Augites, tritt aber in viel grösserer Zahl auf als dieser. Seine Durchschnitte sind farblos, zeigen deutliche kristallographische Begrenzungen, lassen aber die Spaltbarkeit nach (010) nur undeutlich erkennen. Als Einschlüsse führt der Olivin einige wenige Magnetitkornchen. Er ist in Serpentinisierung begriffen, die in gewohnlicher Weise vor sich gegangen ist und ein grünliches, oft rötliche Flecken (Limonit vielleicht aus den Magnetiteinschlüssen) aufweisendes Umwandlungsprodukt geliefert hat.

Was die Grundmassebestandteile anbelangt, so wäre über den leistenförmig entwickelten Augit, der die Hauptmasse bildet, nichts weiter zu erwähnen. Der Nephelin bildet auch hier nur die farblose Füllmasse, die sich jedoch öfters bei Beobachtung unter gekreuzten Nikols in ein Gemenge von mehreren schwach doppelbrechenden Individuen mit teils unregelmässiger, teils kristallographischer Begrenzung auflöst Nach fleissigem Suchen gelang es, in diesem Aggregate scharf begrenzte Sechsecke zu finden, die bei Drehung des Objekttisches dunkel blieben. Dann blieben wohl auch die dazu gehörenden rektangulären Durchschnitte nicht aus, so dass auf diese Weise der Nephelin schon als nachgewiesen betrachtet werden konnte. Nichtsdestoweniger wurde noch die mikrochemische Probe auf Natrium eingeleitet, die dann das Resultat der mikroskopischen Beobachtung bestätigte. Immerhin aber bleibt es dahingestellt, ob nicht doch wenigstens einzelne dieser leptomorphen Substanzen einem Zeolithe angehören könnten.

Magnetit ist sehr stark vertreten. Seine winzigen recht gut auskristallisierten Individuen durchsetzen die gesammte Grundmasse, treten wohl auch stellenweise zu den bereits öfters erwähnten Aggregatformen zusammen. Infolge des starken Magnetitgehaltes wirkt das Gestein etwas auf die Magnetnadel.

Apatit ist im Gegensatze dazu nur wenig vorhanden. Er durchsetzt in feinsten Nädelchen hauptsächlich den Nephelin.

Leucit kann hier wohl nur als accessorischer Gemengteil angeführt werden, obwohl man auch in Zweifel kommen könnte, ob ihm nicht die führende Rolle gegenüber dem Nepheline gebühre.

Übrigens ist der Leucit nur bei starker Vergrösserung und guter Aufhellung des Schliffes zu bemerken. Er bildet winzige Flecken, die durch das Auftreten feiner, für den Leucit charakteristischer Interpositionen ausgezeichnet sind. Bei fleissigem Suchen findet man wohl auch Stellen, wo die Einschlüsse eine regelmässige Anordnung zeigen, indem sie entweder central oder als concentrischer Ring auftreten.

Es wäre endlich noch der Biotit zu erwähnen, der hier grössere Fetzen bildet, die bald regellos in der Grundmasse liegen, bald sich eines Olivins als Strukturcentrums bedienen. Sie zeigen rotbraune Farbe und deutliche Absorption. Auffallend ist der Umstand, dass man oft Biotite findet, die um sich einen Hof in der Gestalt aufweisen, dass in ihrer nächsten Umgebung die Grundmasse total von Magnetit frei ist. Es hat den Anschein, als habe der Glimmer das Eisen des Magnetits zu seiner Entstehung aufgebraucht.

Nach seiner Zusammensetzung bildet das Gestein des Langen Berges einen Übergang zwischen Leucit- und Nephelinbasalten. Nach dem Vorherrschen des Nephelins aber möchte ich es doch als

Nephelinbasalt

bezeichnen und dieser Bezeichnung höchstens das Attribut „leucitführend" beifügen.

13. Tonberg bei Luditz (605 *m*).

L i t e r a t u r: —

Der Tonberg bildet einen nördlich von Luditz gelegenen Basaltkörper, an dessen Rande sich ringsherum noch Reste von sandigen und tonigen (daher der Name!) Ablagerungen der Braunkohlenformation erhalten haben. Es stellt dieser Berg jedenfalls den Überrest einer grösseren Basaltdecke dar, unter deren Schutze sich die genannten tertiaeren Ablagerungen erhalten konnten. Da das Gestein des Berges schon lange Zeit in einem Steinbruche am Gipfel desselben abgebaut wird und als Strassenschotter Verwendung findet, ist nicht mehr viel davon übrig geblieben. Die Reste lassen ein grauschwarzes Gestein mit dichter Struktur erkennen, aus dem nur spärlich die Spaltflächen von kleinen Augiteinsprenglingen hervorglitzern.

Das Mikroskop zeigt, dass das Gestein im wesentlichen aus A u g i t und N e p h e l i n zusammengesetzt ist, neben welchen Bestandteilen nur noch das E i s e n e r z und der A p a t i t eine Rolle spielen, während Hornblende zwar anwesend ist, jedoch ohne weitere Bedeutung bleibt.

A u g i t, der Hauptbestandteil des Gesteines, ist zwar in zwei Generationen vorhanden, bildet aber so mannigfaltige Übergänge zwischen den Säulchen der Grundmasse und den Einsprenglingen, dass die Grenzen zwischen beiden mehr weniger verwischt werden. Die grösseren Augite zeigen tafelige Formen, die aber etwas stärker in der Richtung der c-Achse gestreckt sind. Sie erreichen eine Länge bis zu 0·5 *cm*. Die Durchschnitte zeigen einen grünen Kern, der nach dem Rande zu schichtenweise erst heller wird, dann aber in das typische Gelblichgrau der basaltischen Augite übergeht. Die auf diese Weise dunkler getönte Randzone ist auch sehr reich an Einschlüssen (Magnetit, Grundmasse, Glas).

Dieses schon bei vielen basaltischen Augiten auftretende Phaenomen lässt darauf schliessen, dass mit dem fortschreitenden Erkalten des Magmas die Kristallisationskraft des Augites abnimmt.

Die durchwegs langstengelig ausgebildeten A u g i t e d e r G r u n d m a s s e weisen einen schwachen gelblichen Ton auf, erscheinen infolge ihrer starken Längserstrecken häufig durch Querrisse gegliedert und deuten in ihrer gegenseitigen Lagerung eine deutliche Fluidalstruktur der Grundmasse an.

Aus neugebildetem Augit und Magnetit bestehende Resorptionsrückstände deuten der Form nach auf einstmals vorhandene Hornblende hin. Diesem Minerale dürften auch winzige, aber recht scharf begrenzte Kriställchen von brauner Farbe und starkem Pleochroismus zuzurechnen sein, die äusserst spärlich in der Grundmasse vorhanden sind, aber erst bei Anwendung stärkerer Vergrösserungen deutlich hervortreten. Sie dürften wohl einer Neubildung entsprechen.

M a g n e t i t ist recht viel vorhanden. Neben der gewöhnlichen staubförmigen Ausbildung gibt es aber auch Kristalle, die eher als Einsprenglinge zu bezeichnen wären. Sie stellen scharf begrenzte Individuen dar, die aber jedenfalls infolge raschen Wachstums nicht ihre volle Gestalt ausbilden konnten, sondern es bei einer Andeutung derselben durch ein Skelett bewenden lassen mussten. Durchschnitte dieser Skelette haben teilweise die Form von Kreuzen, teilweise bilden

sie Dreiecke, stets aber lassen sie deutlich die quadratischen Formen des tesseralen Systems erkennen.

Neben dem als Magnetit ausgeschiedenen Eisenerz ist wohl auch Titaneisen vorhanden, da man nicht selten Individuen erblickt, die mit einem Leukoxenrand versehen sind und bei Behandlung des Schliffes mit Salzsäure nicht angegriffen werden, während der Magnetit verschwindet.

Apatit. Der Reichtum des Gesteines an diesem Minerale ist auffallend. Der Apatit erscheint in deutlichen sechsseitigen, langgestreckten Säulchen, die an Grösse denen des Grundmasseaugites gleichkommen.

Die Durchschnitte sind farblos, erscheinen jedoch durch feinste Einschlüsse, die sich central parallel zur Längserstreckung orientiert haben, getrübt. Deutlich erkennt man neben der starken Licht- aber schwachen Doppelbrechung die für Apatit so charakteristische Quergliederung der Säulchen.

Der Nephelin endlich erfüllt die vor den Augitleistchen freigelassenen Zwischenräume, ist also als Füllmasse (Nephelinitoid) ausgebildet. Stellenweise dürfte die Nephelinsubstanz bereits zeolithisiert sein. Die Anwesenheit des Nephelins wurde durch mikrochemische Analyse festgelegt, indem sowohl das mit kalter, als auch das mit heisser Salzsäure behandelte Pulver auf dem gewöhnlichen Wege neben deutlicher Gelatinierung prachtvolle Kochsalzhexaeder zeigte.

Schliesslich wären noch teils bereits makroskopisch sichtbare, teils erst mit dem Mikroskope wahrnehmbare mandelförmige Einschlüsse zu erwähnen, die als Füllmasse ein weissliches, kristallisiertes Mineral (Zeolith) enthalten.

Da das Gestein des Tonberges neben Augit und Nephelin weder Olivin, noch Plagioklas enthält, so wäre dasselbe als

Nephelinit

einzutragen.

14. Schlossberg bei Luditz.

Literatur: —

Unter den Basaltkuppen, welche südlich von Luditz dem Glimmerschiefer aufgesetzt sind, dürfte die als Schlossberg bezeichnete die bedeutendste und höchste sein.

Das Gestein des Schlossberges zeigt die gewöhnliche schwarzgraue Farbe, deren Eintönigkeit jedoch durch zahlreiche rötliche Flecken, durch Einsprenglinge von Augit und Einschlüsse einer als „Steinmark“ zu bezeichnenden Masse unterbrochen wird.

Im Dünnschliffe kommt das Porphyrische der Struktur viel mehr zum Ausdruck, indem in einer dichten aus Augit, Leucit, Magnetit und Nephelin(?) zusammengesetzten Grundmasse Einsprenglinge von Augit, Olivin und Leucit eingebettet sind. Daneben findet sich noch Biotit in grösserer Menge.

Augit zeigt in seiner intratellurischen Ausbildung den gewöhnlichen nach (100) tafeligen Habitus. Er erreicht meist eine Längserstreckung von mehreren *mm*. Die Farbe der Durchschnitte ist ein schwaches Gelb, das gegen den Rand zu einen rötlichen Stich erhält, während es gegen die Mitte zu in einen grünen schwach pleochroitischen Kern übergeht. Die durch diese Farbenabstufung bedingte Zonarstruktur gewinnt noch bei Beobachtung im polarisierten Lichte. Auf Schnitten senkrecht zu *c* sieht man dann auch neben den Spaltrissen nach dem Prisma eine oder mehrere Lamellen einer Verzwilligung nach der Fläche (100). Die Randpartien der Durchschnitte erscheinen stark corrodiert und sind dicht mit Einschlüssen (Magnetit, Olivin, Biotit, Leucit) erfüllt.

Die Augite der zweiten Generation sind leistenförmig ausgebildet, zeigen gelbliche Töne und sind vielfach durch Querrisse gegliedert.

Olivin konnte nur selten unverändert beobachtet werden. In diesem Falle sind es besonders die bereits erwähnten Einschlüsse im Augite, die ein halbwegs frisches Aussehen zeigen. Doch auch an ihnen kann man bereits die Spuren der Umwandlung in jene rotbraune Eisenverbindung erkennen, welcher aller übriger Olivin zum Opfer gefallen ist, und der die Petrographen den Namen Iddingsit gegeben haben. Von diesen ist denn auch das Gestein vollkommen durchsetzt. Sie fallen mehr durch ihre Menge als durch Grösse auf.

Merkwürdige Formen hat in dem Gesteine der Biotit angenommen. Man bemerkt von ihm einmal lang gestreckte Formen, welche sonst aber ganz unregelmässig begrenzt sind und die übrigen Grundmassebestandteile als Einschlüsse enthalten. Daneben findet man wiederum etwas breitere Fetzen von derselben Beschaffenheit. Kombiniert man diese beiden Beobachtungen, so erhält man dünnblättrige, immerhin aber 1—2 *mm* breite Formen, die der Biotit da gebildet hat.

Aber noch in anderen Verhältnissen findet sich der Biotit. Es gibt nämlich in dem Dünnschliffe Stellen von meist länglichen Formen, die lebhaft an resorbierte Hornblende erinnern, hier aber aus einem Gemenge von Limonit, Magnetit, Leucit und Nephelin (?) bestehen und durch welche ebenfalls jene Lamellen des Biotits setzen.

Es hat auf diese Weise oft den Anschein, als wäre nicht Hornblende das ursprüngliche Mineral gewesen, sondern der Biotit. Dieser Ansicht widerspricht jedoch die Beobachtung, dass diese Biotitlamellen hie und da nicht nur jene Stellen durchsetzen, sondern auch über diese hinaus sich ein Stück in die übrige Grundmasse hinein erstrecken. Man wird es daher hier doch mit Durchschnitten total resorbierter Hornblende zu tun haben, welcher Annahme auch die Umrisse der fraglichen Stellen nicht entgegentreten.

Leucit ist sehr viel vorhanden. Er gibt dem Schliffe sein charakteristisches Aussehen. Typische 8- oder 6seitige Schnitte findet man allerdings nur an der Biotitsgrenze ausgebildet, sonst ist er meist allotriomorph, aber doch leicht an den charakteristischen Einschlüssen zu erkennen, die hier entweder central angehäuft sind oder in concentrischer Anordnung deutlich die Kristallform wiedergeben. Niemals konnte irgend eine Zwillingsstreifung an den Durchschnitten wahrgenommen werden.

Magnetit findet sich als feine Körnchen in der Grundmasse, aber auch in grösseren skelettartig ausgebildeten Individuen, die wohl hart an der Einsprenglingsgrenze stehen. Nicht selten beobachtet man eine Verwachsung mit Biotit.

Nephelin(?) konnte zwar mikroskopisch mit einer gewissen Sicherheit konstatiert werden, indem es farblose, schwach doppelbrechende Stellen gibt, die auch, besonders gegenüber dem Biotite, sechsseitige Umrisse annehmen und dann bei einer Drehung um 180° stets dunkel bleiben, eine mikrochemische Bestätigung dieser Annahme konnte aber nicht erbracht werden, da das Gesteinspulver wegen der bereits eingangs erwähnten Einschlüsse nicht verwendbar ist.

Jedenfalls ist immer der Leucit vorwiegend und das Gestein des Luditzer Schlossberges daher als

Leucitbasalt

zu bezeichnen.

15. Dobrawitzer Berg bei Netschetin.

Literatur: *Hansel*, Über basaltische Gesteine aus der Gegend von Weseritz und Manetin, p. 15. (Jahresberichte der deutschen Staats-Realschule in Pilsen 1886.)

Hansel beschreibt das Gestein des Dobrawitzer Berges als

Augit-Andesit.

Ich schliesse mich dieser Bestimmung vollinhaltlich an und hätte der ausgezeichneten Beschreibung Hansels höchstens hinzufügen, dass ich in den mir vorliegenden Schliffe den Feldspat auch als Einsprengling beobachten konnte. Allerdings sind die Durchschnitte auch nur von mikroskopischer Grösse, treten aber deutlich aus ihrer Umgebung hervor und zeigen die Zwillingslamellen nach dem Albitgesetze, sowie die spärlichen Risse einer Spaltbarkeit. Bei der geringen Anzahl der Schnitte (3 Stück im ganzen ungefähr 4 cm^2 grossen Schliffe) und der unscharfen Begrenzung derselben war ein Schluss auf den Habitus der Kristalle nicht gut möglich. Bei Beobachtung unter gekreuzten Nikols schied sich infolge verschiedener Auslöschungsrichtung ein Kern von der Randzone ab.

In allem übrigen verweise ich auf die Abhandlung Hansels. Auch mir fiel die Ähnlichkeit dieses Dobrawitzer Andesites mit dem später zu erwähnenden Gesteine des Radischer Berges auf.

16. Mössingberg bei Netschetin.

Literatur: —

Die Proben von dem Gesteine dieses Berges verdanke ich ebenfalls der Güte des Herrn K. Wohnig. Da in der Karte der k. k. geolog. Reichsanstalt an dieser

Stelle die Eintragung eines Ergussgesteines, als welches dasselbe sofort zu erkennen ist, fehlt, so dürfte das Vorkommen desselben für die Literatur neu sein.

Das Gestein zeigt säulige Absonderungsformen. Die Säulen stehen schief und neigen sich auf die Art der Gewehre einer militärischen Gewehrpyramide oben gegen einander.

Wir haben ein graues Gestein vor uns, das in seinem dichten Gefüge keine Spur von makroskopischen Einsprenglingen erkennen lässt. Der Bruch ist sehr eben und flach.

Unter dem Mikroskope gewahrt man in einer eine ausgesprochene Fluidalität zeigenden Grundmasse Einsprenglinge von Augit, Plagioklas und resorbierter Hornblende. Die Grundmasse selbst besteht aus einem pilotaxitischen Gewirr von Plagioklasleistchen, Augit und Magnetit. Zur Charakterisierung der das Gestein zusammensetzenden Minerale diene folgendes:

Augit. Die Einsprenglinge dieses Minerals sind wenig zahlreich und auch nicht besonders gross. Dagegen zeigen die Individuen der zweiten Generation Dimensionen, die für Grundmasseaugite recht bedeutend zu nennen sind, ein Umstand, der darauf hindeutet, dass einer kurzen intratellurischen Erstarrungsperiode eine ziemlich lang dauernde Effusion folgte, welche den Mineralen der II. Generation ein länger dauerndes Wachstum gestattete. Die Farbe der Augite entspricht grauen bis grünlichen Tönen. Besonders die grösseren Kristalle sind durch den Besitz eines grünen Kernes ausgezeichnet.

Die Formen der Durchschnitte lassen auf einen vorwiegend säulenförmigen Habitus der Kristalle schliessen. Die polare Ausbildung dieser Säulen lässt aber besonders bei den Individuen der I. Generation viel zu wünschen übrig. Lamellen der Verzwilligung nach (100) sind auf Schnitten senkrecht zur Hauptachse häufig zu sehen.

Auffallend ist der grosse Reichtum des Augites an Einschlüssen. Unter diesen stellt der Magnetit das Hauptkontingent.

Plagioklas. Die geringe Zahl und Grösse der Individuen der ersten Generation gegenüber den relativ recht grossen Leistchen der Grundmasse bestätigt die oben aufgestellte Annahme über die Dauer der beiden Erstarrungsperioden. Die Durchschnitte der Einsprenglinge zeigen stark korrodierte Ränder, weshalb man sich keinen sicheren Schluss auf den Habitus der Kristalle erlauben kann. Einsprenglinge sowohl als auch der Grundmassefeldspat zeigt deutlich die Lamellen des Albitgesetzes. Daneben zeigen die etwas grösseren Individuen im polarisierten Lichte häufig einen zonaren Bau. Die randlichen Partien der Durchschnitte sind reich an Einschlüssen (Augit und Magnetit).

Hornblende deutet ihr Vorhandensein nur durch die bekannten kristallographische Begrenzung zeigenden Stellen an, die aus einem dichten Gemenge von feinem neugebildeten Augit und Magnetit bestehen, zwischen denen wohl noch stellenweise die Reste der früheren Hornblende vorhanden sind. Die etwas abgerundeten Formen dieser Stellen lassen deutlich ihre Angehörigkeit zur Hornblende erkennen.

Magnetit zeigt die gewöhnlich scharfbegrenzten tesseralen Gestalten. Er durchsetzt gleichmässig, aber nicht zu dicht das Gestein und tritt nur selten aus seiner Staubform heraus.

Apatit ist auch hier in farblosen, länglichen, sechsseitigen Säulchen ausgebildet, die meist die Leisten des Grundmassefeldspates an Grösse noch übertreffen. Sie zeigen die bekannte Quergliederung und sind mit eigentümlichen staubförmigen Einschlüssen erfüllt, die eine reihenweise der Längserstreckung der Säulchen entsprechende Anordnung zeigen. Infolge dieser Einschlüsse tritt der Apatit allenthalben deutlich hervor.

Nach der gegebenen Beschreibung wäre auch das Gestein des Mössingberges als

Augit-Andesit

einzutragen.

17. Spitzberg von Netschetin.

Literatur: *Hansel* (l. c.).

Hansel beschreibt dieses Vorkommen unter der Aufschrift „Manetiner Spitzberg". Er erwähnt die grossen Olivine und Augite mit ihren grünen Kernen, die übrigens auch einen recht starken Pleochroismus (gelb) aufweisen. Magnetit tritt äusserst reichlich in grösseren und kleineren scharf begrenzten Kriställchen auf. Nephelin verbindet die Leistchen des Grundmasseaugites mit einander, ist daher als Nephelinitoid ausgebildet. Nicht erwähnt werden von Hansel Fetzchen eines braunen pleochroitischen Biotits, sowie das Auftreten eines Plagioklases, der besonders in der Nähe der grossen Olivineinsprenglinge in allotriomorpher Ausbildung sichtbar wird und durch die Zwillingslamellierung nach dem Albitgesetze mehr oder weniger gut charakterisiert ist. Im Übrigen stimmen die Beobachtungen an dem mir vorliegenden Materiale vollkommen mit denen Hansels überein und ich verweise auf die citierte Arbeit dieses Autors.

Nach der Mineralkombination Augit, Plagioklas, Nephelin mit Olivin wird man das Gestein des Netschetiner (bzw. Manetiner) Spitzberges zu den

Nephelinbasaniten

rechnen müssen.

18. Chlumberg bei Manetin.

Literatur: *Hansel* (l. c.).

Auch dieses Gestein wurde bereits von Hansel einer eingehenden mikroskopischen Untersuchung unterzogen und als

Nephelinbasanit

bestimmt. Ich habe seinen Ausführungen nicht viel hinzuzufügen.

Im Gegensatze zu Hansel fand ich in den Schliffen meiner Proben recht viel gelbbraunen Biotit in unregelmässigen Fetzen ausgebildet. Der Magnetit, der sehr zahlreich vertreten ist, zeigt deutlich zwei Generationen, und zwar tritt er teils in winzigen Kornern, teils aber in grösseren Individuen auf, die dann deutliche Kristallform zeigen und stellenweise auch schönen Skelettbau beobachten lassen. Infolge dieses reichen Magnetitgehaltes ist das Gestein selbst auch stark magnetisch.

In einem der Schliffe war deutlich zu erkennen, dass neben dem Nepheline noch eine ansehnliche Glasbasis vorhanden ist, die bräunliche Tone zeigt und ganz durchsetzt ist von Trichiten und anderen wahrscheinlich dem Magnetite angehörenden Skelettbildungen. Aus dieser gefärbten Glasbasis treten dann die Leistchen Plagioklases ganz besonders scharf hervor.

In Bezug auf Augit, Olivin und Nephelin stimmen meine Beobachtungen die vollkommen mit denen Hansels überein.

Das Gestein scheint übrigens nicht überall gleich ausgebildet zu sein, indem mir neben gleichmässig dichten Handstücken auch solche mit feinerer oder gröberer kokkolithischen Struktur vorliegen In der mikroskopischen Zusammensetzung ergeben sich jedoch keine wesentlichen Unterschiede.

19. **Wladarsch bei Luditz.**

Literatur: —

Das Gestein des Wladarschberges ist durchwegs von ziemlich tiefschwarzer Farbe, zeigt jedoch verschiedene Strukturverhältnisse. Es ist nämlich ein Teil der mir vorliegenden Proben, wohl mehr aus dem Innern stammend, durchwegs dicht, kompakt, während der andere Teil, jedenfalls mehr der Oberfläche entnommen total blasig und schlackig erscheint. Die letztere Struktur scheint nach innen zu allmählig in die erstere überzugehen, wenigstens werden die Blasenräume gegen die Tiefe zu immer kleiner. Die Gestalt der Blasen ist bald rundlich, bald in die Länge gezogen, in welchem Falle sie dann einander demgemäss genähert erscheinen. Die Innenwände der Hohlräume sind vollkommen glatt. Eine Ausfüllung durch Neubildungen konnte nicht beobachtet werden.

Das Gestein ist durchwegs stark polarmagnetisch.

Seine äussere Oberfläche ist ganz unregelmässig und dürfte grossen in sich sebst zusammengefallenen Blasen entsprechen: daher das Glatte und Gezogene der Fläche. Stellenweise macht es auch den Eindruck, als wären losgerissene kleinere oder grössere Gesteinsstücke (Bomben) in die noch flüssige Masse hineingestürzt und wieder ein- oder überschmolzen worden. Man dürfte es nach dem Gesagten mit einer im zähen, langsamen Flusse erstarrten Lava zu tun haben.

Die Resultate der mikroskopischen Untersuchung der verschiedenen Vorkommen werden im nachfolgenden angeführt.

Das blasenlose Gestein besteht aus einer dichten Grundmasse, in welche Einsprenglinge von Augit, Hornblende, spärlichem Plagioklas und Olivin eingebettet sind.

Augit. Was zunächst diesen anbelangt, so erreichen seine Individuen nur selten Ausdehnungen bis 2 *mm*. Meistens halten sie sich unter Stecknadelkopfgrösse. Sie fallen durch die Mannigfaltigkeit ihrer Farbentöne auf. Da gibt es zunächst Individuen, deren tief rötlichgraue ins violette spielende Farbe den titanreichen basaltischen Augiten entspricht. Dann haben wir solche, deren Durchschnitte dieselbe Farbe aber bedeutend blässer aufweisen. Besonders gegen die Mitte der Kristalle nimmt die Intensität dieser Farbe ab. Weiters bemerkt man Augite, die bei einem rötlichen Rande einen recht intensiv grünen, pleochroitischen Kern besitzen. Dann zeigt gewöhnlich auch die Randzone bei einer Drehung des Objektes um 360° zweimaliges heller und dünkler werden des Farbentones. Der grüne Kern hat aber durchaus nicht immer die Gestalt des umgebenden Randes, sondern entbehrt oft jeglicher kristallographischen Begrenzung. Endlich finden sich, wenn auch nur selten, Pyroxene, die durchwegs grüne Töne aufweisen und jedenfalls in ihrer Substanz den eben erwähnten Kernen entsprechen dürften (Chromdiopsid).

Zu erwähnen wäre noch, dass, während die anfangs geschilderte Ausbildung fast immer schöne kristallographische Begrenzungen erkennen lässt, letztere niemals scharfe Ränder aufweist, eine Beobachtung, welche die Angaben Rosenbusch's (Mikr. Phys. B. II. p. 707) bestätigt.

Die Form der Einsprenglinge ist die gewöhnliche nach (100) tafelförmige. Zwillingsbildungen nach dieser Fläche kommen vor, sind aber nicht häufig. Auch parallele Verwachsungen treten auf. Die Spaltbarkeit zeigt nichts ungewöhnliches. Einschlüsse sind äusserst zahlreich. Neben Gasinterpositionen und solchen von Flüssigkeiten gibt es auch feste Einschlüsse, Glas, Magnetit und Apatit. Die Anordnung der Einschlüsse ist nicht die gleiche.

Während alle übrigen Interpositionen gleichmässig, bezw. in langen Zügen den Kristall durchsetzen, bilden die scharf ausgebildeten Kristalle des Magnetits häufig centrale Ansammlungen oder aber concentrische Ringe, die jedoch nicht der Kristallgestalt folgen.

Hornblende kommt recht häufig vor. Sie zeigt grössere Dimensionen als der Augit und ist auch makroskopisch bereits gut zu erkennen. Die Längserstreckung der prismatischen Kristalle beträgt fast durchgehend mehr als 1 *mm*, meist 2—3 *mm*, oft sogar 4—5 *mm*. Allerdings ist von der Hornblendesubstanz nicht mehr viel vorhanden. Nur an meist randlich, doch auch central gelegenen Teilen der Durchschnitte ist das Mineral frisch geblieben, aber auch diese Stellen sind parallel der prismatischen Spaltbarkeit von Resorptionsrückständen durchsetzt.

Die Hornblende selbst ist im durchfallenden Lichte braun und stark pleochroitisch [$\parallel$ c braun, $\perp$ c gelblich].

Die Auslöschungsschiefe ist gering. Sie betrug auf einem Schnitte annähernd parallel zu (010) 8°.

Die kristallographische Begrenzung ist fast durchgehends vorzüglich erhalten; nur die Spuren einer randlichen Abschmelzung machen sich schwach bemerkbar. Der Querschnitt zeigt das Vorhandensein der Prismen (110) kombiniert mit (010). Das Orthopinakoid fehlt. Terminal sind die Flächen (011) und ($\bar{1}01$) deutlich ent-

wickelt. Zwillinge nach (100) wurden beobachtet. Die Resorption lieferte ein oft sehr feines Gemenge von neugebildetem Augit und Magnetitkörnern, so zwar, dass man stellenweise den Eindruck eines jagrinierten Leders erhält.

Vom Plagioklas bemerkt man nur sehr spärliche Einsprenglinge. Und diese haben nur geringe Grösse (noch unter der des Augits) und zeigen niemals scharfe Ränder. Sie bilden meistens Gruppen von unregelmässiger Anordnung. Die Zwillingslamellen nach dem Albitgesetze sind vorhanden, wiederholen sich aber nicht besonders oft. Nach ihrer gegenseitigen Auslöschungsschiefe kann man auf ein ziemlich basisches Glied der Reihe schliessen. Die Spaltbarkeit ist nicht besonders deutlich. Einschlüsse führt der Plagioklas nicht.

Olivin trifft man äusserst selten. Nur vereinzelte Durchschnitte eines farblosen, stark licht- und doppelbrechenden Minerals können ihm zugesprochen werden.

Die Grundmasse besteht hauptsächlich aus Augit, Plagioklas und Magnetit. Die spärlichen Zwischenräume sind von einer farblosen Masse ausgefüllt, die teils schwach doppelbrechend ist, teils das Licht einfach bricht. Nephelin aber ist hier ausgeschlossen, da die mikrochemische Probe auf Natrim ein negatives Resultat lieferte. Da übrigens auch eine Spaltbarkeit zu beobachten ist, könnte man in diesem Falle vielleicht an einen Sanidin denken.

Die geringe Ausdehnung dieser Stellen lässt jedoch eine nähere Untersuchung nicht zu. Die im polarisierten Lichte stets dunkel bleibenden farblosen Partien der Grundmasse wird man hier auch nicht dem Leucit zuschreiben dürfen, sondern eher einem farblosen Glase, da es nirgends Formen oder Einschlüsse gibt, die auf jenes Mineral hindenten würden.

Die winzigen Säulchen des Grundmasseaugites zeigen nichts abweichendes. Ihnen an Grösse und Menge ungefähr gleich kommen die Plagioklasleistchen, von denen jedes durch den Besitz mehrerer Zwillingslamellen nach dem Albitgesetze ausgezeichnet ist.

Die besondere Dichte erhält die Grundmasse jedoch erst durch den Magnetit, der einerseits staubartig die ganze Gesteinsmasse durchsetzt, anderseits aber auch grössere, gleichsam eine erste Generation darstellende Individuen bildet.

Apatit ist nur wenig in feinsten Nädelchen vorhanden.

Nach dieser Zusammensetzung des Gesteines ist es schwer, dasselbe in einer grösseren Gruppe der Ergussgesteine unterzubringen. Der Gehalt an Olivin, sowie das sonstige Aussehen verhindern die Einteilung zu den Andesiten, das Fehlen jeglichen Nephelins oder Leucits dagegen weist die Angliederung an die Tephrit- und Basanitgruppe zurück, für die sonst vieles sprechen würde. So bleibt füglich nichts übrig, als das Gestein in der Gruppe der Feldspatbasalte unterzubringen, doch gehört es da wohl wiederum zu den olivinärmsten der Reihe. Charakteristisch und eine Ausnahme bildend ist jedenfalls der Reichtum des Gesteins an Hornblende. Darauf wird man auch bei der Benennung desselben Rücksicht nehmen müssen und es entweder nach dem Vorgange Zirkels als

Hornblende führenden, olivinarmen Feldspatbasalt

bezeichnen, kann es aber auch nach Rosenbusch kurzweg als

olivinarmen Hornblendebasalt

eintragen.

Die mikroskopische Untersuchung der schlackigen Abarten des Wladarschgesteines unterscheidet deutlich die Ausbildung mit rundlichen und die mit gestreckten Blasenräumen.

Wo die erstere vorwaltet, zeichnen sich die Ränder der grösseren Augitdurchschnitte durch grosse Unschärfe aus. Vielfach dringt die Grundmasse in den Kristall ein, so dass man eigentlich keine deutliche Grenze zwischen diesem und jener merkt. Von der Hornblende ist nicht mehr viel zu sehen. Nur dunkle Flecken der Grundmasse, die dann auch kristallographische Begrenzung erraten lassen, künden von ihrem einstigen Dasein.

Plagioklas als Einsprengling ist nicht zu sehen. Dagegen fallen einem Durchschnitte ins Auge, die, was kristallographische Begrenzung und Verteilung anbelangt, unbedingt an Olivin erinnern, jedoch von einer schwarzen staubigen Masse erfüllt sind. Auch Querrisse, die diese Durchschnitte durchsetzen, leiten auf ehemalig vorhandenen Olivin. Danach wäre der Olivin in dieser Ausbildung des Gesteines recht häufig gewesen.

Die Grundmasse ist hier weniger dicht, eine Folge des Zurücktretens des staubförmigen Magnetites. Dagegen treten hier grössere Magnetitbildungen hervor, die aber keine kristallographische Begrenzungen erkennen lassen und mehr das Aussehen von konkretionären Massen als einheitlichen Individuen haben. Man wird mit ihrem Erscheinen das Zurücktreten des erwähnten Magnetitstaubes in Zusammenhang bringen müssen.

Die Augite der Grundmasse zeigen einen merkwürdig gelben Ton und lassen nicht mehr die an ihnen gewohnten scharfen Formen sehen. Der Plagioklas erscheint in derselben Form und Ausbildung wie früher. Die Glasbasis ist deutlicher geworden und hat stellenweise einen braunen Ton erhalten. Oft ist sie durch feinste Einschlüsse getrübt. — Feine, unregelmässig ausgebildete Nädelchen eines doppelbrechenden Minerals von brauner Farbe und schiefer Auslöschung sind ungleichmässig in der Grundmasse vorhanden. Ich möchte sie einer neugebildeten Hornblende zuweisen.

Die durch mehr gestreckte Blasenräume ausgezeichnete Varietät des Gesteines vom Wladarsch zeigt ebenfalls einige wesentliche Verschiedenheiten.

Zunächst zeigt der Dünnschliff, dass zwischen den grossen nach einer Richtung gestreckten Hohlräumen noch kleinere mikroskopische Bläschen vorhanden sind. Was einem weiter bei der Untersuchung des Schliffes auffällt, ist die Schärfe der kristallographischen Ausbildung der Einsprenglinge des Augits und der Hornblende, sowie die grosse Dichte der Grundmasse.

Im übrigen gleichen die Augite ganz den oben beschriebenen. Die Hornblenden jedoch sind viel frischer als die des nicht blasigen Gesteins. Man sieht die schöne braune Farbe der Durchschnitte, den Pleochroismus und die prisma-

tische Spaltbarkeit weit besser als dort. Die magmatische Umwandlung ist nur an den Rändern schwach bemerkbar, sowie auf unregelmässigen, die Kristalle durchsetzenden Sprüngen.

Nur selten findet man ein gänzlich resorbiertes Individuum.

Vom Olivin ist nur wenig zu sehen.

Die Grundmasse ist, wie erwähnt, äusserst dicht und lässt sich nur schwer aufhellen. Trotzdem unterscheidet man in einer wenig entwickelten Glasbasis deutlich den Augit, Plagioklas und Magnetit. Letzterer hat das Übergewicht. Eine gewisse Fluidalität ist der Grundmasse nicht abzusprechen.

So sehen wir, dass zwischen den 3 Gesteinstypen des Wladarsch immerhin auch mikroskopische Unterschiede bestehen, doch können dieselben an der Zusammengehörigkeit aller keine Zweifel aufkommen lassen.

20. Badstüber oder Jeseraberg bei Chiesch.

Literatur: —

Der Badstüber oder Jeseraberg bei Chiesch hängt schon seiner Lage nach mit dem Duppauer Gebirge zusammen, noch mehr aber beweist der petrographische Charakter des ihn bildenden Gesteines diese Zusammengehörigkeit, indem dieses sich eng an die von Bořicky*) beschriebenen Leucitbasalte von Waltsch etc., das heisst also dem südlichen Teile des Duppauer Gebirges anschliesst. Da wir es augenscheinlich mit einem Basaltstrom zu tun haben, ist ein früherer direkter Zusammenhang mit den Basalten des Duppauer Gebirges nicht ausgeschlossen.

Der Basalt vom Jeseraberge ist ein dunkles, beinahe schwarzes Gestein, das seinen monotonen Charakter allerdings durch das Auftreten von grösseren Einsprenglingen eines Augites (bis 1 *cm*) und eines Olivines (meist umgewandelt), besonders aber dadurch verliert, dass das ganze Gestein von feinen, meist kurzen weisslichen Äderchen durchsetzt ist. Daneben sieht man auch häufig zwickelförmige Einschlüsse derselben Art sowie auch Hohlräume, die anscheinend von derselben weisslichen Substanz ausgekleidet werden. In diesen Hohlräumen sitzen nicht selten auch einige als schöne sechsseitige Täfelchen ausgebildete Glimmerkristalle, die durch ihre braune Farbe und den Glanz der Basisflächen auffallen.

Im Dünnschliffe tritt die porphyrische Struktur des Gesteines noch deutlicher hervor. Neben den Einsprenglingen des Augits und Olivins nimmt sogleich der Leucit unser Interesse in Anspruch. Er ist überaus zahlreich vorhanden, seine Durchschnitte erreichen jedoch höchstens 0·05 *mm* an Durchmesser. Ihre Umrisse sind meist wenig scharf, dennoch aber kann man ihre Form nach der Lagerung der mannigfaltigen Einschlüsse leicht erkennen. Die Einschlüsse sind teils central gelagert, teils in concentrischen Schichten, aber auch unregelmässig. Sie bestehen meistens aus den vom Leucit von Capo di Bove her bekannten rundlichen Schlackeneinschlüssen. Daneben findet man oft Augitmikrolithe und Apatit. Auffallend

---

*) Bořicky, Petrographische Studien an den Basaltgesteinen Böhmens (Archiv der naturw. Landesdurchforschung f. d. Kgr. Böhmen, II. B. II. Abt.).

ist, dass der Leucit selbst wiederum als Einschluss in anderen Mineralen, nämlich Augit und Glimmer vorkommt. Besonders die Randzonen der Augitdurchschnitte sind mit Leucitkörnern erfüllt. Auch hier zeigt er seine typischen Einschlüsse, allerdings bedeutend spärlicher, seine Umrisse dagegen sind gänzlich abgerundet. Es erscheint daher als feststehend, dass die Leucitausscheidung bereits vollende war, da der Augit noch im Wachsen begriffen war.

Die Leuciteinschlüsse im Glimmer bieten weiter nichts besonderes. Hier zeigt der Leucit recht scharfe Formen und war jedenfalls bei der Ausscheidung des Glimmers, die ja erst recht spät erfolgte, bereits fertig.

Augit. Die ziemlich grossen Einsprenglinge dieses Minerals führen uns den Typus eines basaltischen Augites vor. Wir sehen die hellrötlichgraue Farbe der Durchschnitte gegen den Rand zu stark nachdunkeln.

Der dadurch hervortretende Kern zeigt selbst wiederum einen zonaren Baut der im gewöhnlichen Lichte durch mehr oder weniger grünlichen Stich der Farbe bemerkbar wird, viel schöner aber unter gekreuzten Nikols zum Ausdrucke kommt. Die Einschlüsse concentrieren sich besonders in der dunkler getonten Randpartie. Neben den bereits erwähnten Leuciten findet sich hier Magnetit, Olivin und Apatit. Das Innere der Kristalle schliesst nur selten ein wenig Biotit und Magnetit ein.

Die Kristalle des Olivins sind in den mir vorliegenden Proben durchwegs nicht mehr frisch. Schon makroskopisch erkennt man die Umwandlung an der gelben trüben Farbe der Einsprenglinge. Mit dem Mikroskope lässt sich konstatieren, dass die Schnitte überhaupt keine Olivinsubstanz mehr enthalten. Die Umwandlung zeigt verschiedene Stadien, die bei einzelnen Durchschnitten sehr gut zu sehen sind. (Taf. II. Fig. 5.) Man kann da drei Zonen unterscheiden. Die äussere ist gelbrot (Eisenoxydhydrat), dann folgt eine grüne Zone (Chlorit) und endlich ein farbloser, aus einem Aggregat doppelbrechender Schüppchen bestehender Kern (Talk?). Nicht alle Olivine zeigen diese Art der Umwandlung. Man bemerkt auch ganz rote oder ganz grüne Durchschnitte.

Die Grundmasse wird gebildet von den winzigen Säulchen der 2. Augitgeneration, sowie den zahlreichen Magnetitkörnern ohne besondere kristallographische Begrenzung. Auch der Leucit wird zur Grundmasse gerechnet werden müssen.

Die Zwischenräume zwischen diesen Bestandteilen nimmt zunächst ein in allotriomorphen Fetzen ausgebildeter Biotit ein, der infolgedessen die genannten Minerale auch als Einschlüsse führt. Dann wäre auch untergeordnet eine farblose, schwach doppelbrechende Zwischenmasse zu erwähnen, die man, nachdem auch seltene sechsseitige Durchschnitte vorhanden sind und das mit Salzsäure in entsprechender Weise behandelte Gesteinspulver die Anwesenheit von Natrium bekundet, als Nephelin ansprechen kann.

In einem der Schliffe konnte ein schön sechsseitiger Durchschnitt eines einfachbrechenden farblosen Minerals beobachtet werden, der mit Ausnahme der Randpartie in regelmässiger Weise feinste Einschlüsse beherbergte. Wir dürften es daher mit einem Minerale der Hauynreihe zu tun haben, das in dem Gestein als accessorischer Bestandteil auftritt.

Der Apatit bildet dünne, stark lichtbrechende Nädelchen, die meist als Einschlüsse der übrigen Minerale beobachtet werden.

Sekundäre Bildungen.

Als solche wäre der weisslichen Substanz Erwähnung zu tun, die, wie schon erwähnt, den Basalt in feinen Äderchen durchsetzt, auch die winzigen Zwickel bildet und, wie das Mikroskop zeigt, auch sonst auftritt.

Im durchfallenden Lichte erscheint das Mineral farblos, schwach doppelbrechend, optisch zweiachsig; die Lichtbrechung ist auch nicht besonders stark, eine Spaltbarkeit bekundet sich durch feine Risse. Ein Schnitt, der nahezu senkrecht zu einer Bisektrix getroffen war, zeigte eine Auslöschungsschiefe von 4°. An einigen kristallographisch begrenzten Durchschnitten wurden Messungen vorgenommen, deren Resultate der aus den optischen Eigenschaften hervorgehenden Annahme eines Orthoklases nicht entgegentraten. Bei grösserer Aufmerksamkeit entdeckt man auch Schnitte, die eine ganz schwache Zwillingsstreifung erkennen lassen.

Diese dürften aber schwerlich einem Plagioklase angehören, sich viel eher wohl auf einen Anorthoklas zurückführen lassen. — Woher dieser Feldspat stammt, ist vielleicht nicht schwer zu erraten, wenn man daran denkt, dass es genügsam Pseudomorphosen von Orthoklas nach Leucit gibt. Nun ist Leucit in Fülle vorhanden, daher ist die Annahme, dass der Orthoklas auch hier eben diesem Leucit seinen Ursprung verdankt, nicht so unwahrscheinlich, umsomehr, als es in den Dünnschliffen nicht selten Schnitte gibt, die der Form und den Einschlüssen nach sicher dem Leucite angehören, sich im polarisierten Lichte jedoch als doppelbrechend erweisen und in ihrem sonstigen Verhalten mit der Substanz der Äderchen und Einschlüsse übereinstimmen, daher ebenfalls dem Orthoklas angehören.*) Man wird daher dem Orthoklas zum mindestens einen endogenen Ursprung zuerkennen müssen.

Im übrigen wird das Badstuber Gestein nach seiner wesentlichen Zusammensetzung aus Augit, Leucit, (Nephelin) und Olivin als guter

Leucitbasalt

einzutragen sein.

21. Hanneshübel bei Tyss.

Literatur:

Das Gestein vom Tysser Hanneshübel ist schon durch Farbe, Bruch und sonstiges Aussehen als basaltisches Gestein gekennzeichnet. Es durchbricht den mächtigen Tysser Granitstock und enthält neben makroskopisch deutlich sichtbaren

*) Ich erinnere an die Umwandlung des Leucits in ein Gemenge von Orthoklas, Analcim und Muskovit, wie sie von böhmisch. Wiesental bekannt geworden ist.

spargelgrünen Olivinen auch Einschlüsse, die in der mir vorliegenden Probe einen Durchmesser von 1 *cm* erreichen und ihrem Aussehen nach Reste des durchbrochenen Gesteines sein dürften.

Das Mikroskop lässt deutlich die porphyrische Struktur erkennen, indem in einer ziemlich dichten Grundmasse Augit, Olivin und Picotit als Einsprenglinge hervortreten.

Zunächst sollen diese Minerale näher besprochen werden:

Augit. Seine scharf begrenzten Durchschnitte zeigen den bekannten rötlichgrauen Ton des typischen basaltischen Augites, sind aber auch hier gegen den Rand zu dunkler gefärbt und zeigen schon im gewöhnlichen Lichte einen zonaren Bau. Dieser gewinnt bei Beobachtung unter gekreuzten Nikols an Deutlichkeit, ja man kann dann sogar öfters auch eine prachtvolle Sanduhrstruktur der Kristalle zu sehen bekommen. Auf Schnitten senkrecht zur Hauptachse kann man häufig die Lamellen der Verzwilligung nach (100) beobachten. Da die Längserstreckungen der Augiteinsprenglinge stets unter 0·5 *mm* bleiben, nimmt es nicht Wunder, dass man nur sehr wenig Einschlüsse in den Durchschnitten findet. (Magnetit.) Zu erwähnen wäre noch eine öfter zu beobachtende sternförmige Gruppierung der Augitindividuen, indem sich deren mehrere gegenseitig durchwachsen. Nicht selten suchen sich diese Gruppen einen Olivin als Centrum aus und umgeben diesen dann von allen Seiten. (Taf. II. Fig. 4.)

Olivin. Über das Auftreten desselben wurde schon eingangs berichtet. Seine Individuen erreichen eine Grösse von 0·5 *cm* Längserstreckung, manchmal auch darüber. Neben Durchschnitten, die eine recht scharfe Begrenzung zeigen, gibt es auch solche, die total corrodierte Formen sehen lassen (magm. Resorption). Parallele Verwachsungen sind häufig wahrzunehmen; die Spaltbarkeit nach (010) ist trotz der Farblosigkeit der Durchschnitte deutlich entwickelt. Als Einschlüsse fungieren neben Grundmassepartikelchen noch Magnetit und Picotit. Letzterer erscheint in scharf begrenzten, braun durchsichtigen winzigen Oktaederchen. Die Olivinsubstanz selbst ist bereits in Serpentinisierung begriffen, indem von den Sprüngen und Rändern aus die grüne Substanz in den Kristall eindringt. Die Fasern des Serpentins stehen auf den Rissen und dem Rande senkrecht.

Picotit. Nicht nur als Einschluss im Olivin konnte dieses Mineral beobachtet werden, sondern auch in selbständiger grösserer Ausbildung. Man findet nämlich im Dünnschliff (Taf. I. Fig. 2.) scharf begrenzte Durchschnitte, deren Formen (vier-, fünf- und sechsseitig) auf Oktaeder schliessen lassen. Die Farbe ist im durchfallenden Lichte tiefbraun, an den Rändern dunkler, im auffallenden Lichte dagegen eisenschwarz. Die chagrinierte Oberfläche deutet auf starke Lichtbrechung.

Die Durchschnitte bleiben im polarisierten Lichte stets dunkel. Sie sind von regellosen Sprüngen durchsetzt. Nach alldem dürfte der Picotit ziemlich sicher gestellt sein. Das Vorkommen des Picotits als Gesteinsgemengteil in basaltischen Gesteinen ist scheinbar selten, indem ich dasselbe nur von Wadsworth*) in dem

*) Harward University Bulletin 188?, p. 359.

Feldspatbasalt von Mount Shasta in Oregon und von Bauer **) in einem Basalt vom Stempel angeführt finden konnte. Das Vorkommen in einem Nephelinbasalte, wie es das Gestein des Hanneshübel darstellt, dürfte jedenfalls neu sein.

Die Grundmasse wird von Augit, Nephelin und Magnetit gebildet.

Der Augit ist wenig von dem der I. Generation verschieden. Es ist lediglich die Grösse und die mehr leistenförmige Form, die den Unterschied macht.

Der Nephelin ist hier ebenfalls als Nephelinitoid ausgebildet. Seine Anwesenheit wurde auch mikrochemisch sichergestellt. An Einschlüssen enthält er feine Apatitnädelchen.

Der Magnetit zeigt nicht überall das gleiche Korn. Man muss die winzig ausgebildeten scharf begrenzten Magnetitkriställchen von grösseren Individuen dieses Minerals trennen, welch letztere nur mehr den Charakter von Aggregaten aufweisen. Mit dieser Verteilung des Magnetits dürfte auch hier das starke Einwirken des Gesteins auf die Magnetnadel zusammenhängen.

Einschlüsse.

Die mikroskopische Untersuchung der bereits vorerwähnten fremden Einschlüsse bestätigt die Vermutung, dass dieselben dem Granit entstammen, den das Magma beim Aufsteigen aus der Tiefe durchbrochen hat. Sie bestehen aus Orthoklas, Mikroklin und Quarz. Vom Glimmer findet man keine Spur. Derselbe ist jedenfalls ebensowie allenfalls vorhanden gewesener Plagioklas der Einschmelzung anheimgefallen.

Die Veränderungen der genannten Bestandteile sind keine grossen. Der Quarz scheint vielfach zersprungen zu sein. Orthoklas und Mikroklin (Gitterstruktur!) sind im Kontakt angeschmolzen, haben aber ihr sonstiges Aussehen gewahrt. Auch die Wirkung des Kontaktes auf den Basalt ist keine sehr weitgehende. Am meisten hergenommen ist der Magnetit, indem er in der Umgebung der Einschlüsse in seiner gewöhnlichen Körnerform verschwunden ist und als Skelette auskristallisiert erscheint. Der Augit ist noch weniger verändert, scheint aber doch besonders zur Neubildung eines Minerales Anlass gegeben zu haben, welches den Hohlraum, den der Einschluss einnimmt, rings auskleidet und drusenartig zu überziehen scheint. Dieses Mineral ist in winzigen meist grünen, aber auch farblosen oder wiederum braunen, ja sogar ins blaue spielenden Nädelchen ausgebildet und dürfte der Pyroxen- oder Amphibolgruppe angehören. Die Zwischenräume zwischen diesen Nadeln und den Bestandteilen des Einschlusses sind mit einem farblosen Glase ausgefüllt.

Die Mineralkombination Olivin-Nephelin-Augit lässt das Gestein von Hanneshübel bei Tyss als guten

Nephelinbasalt

erscheinen.

**) Zirkel, Petrographie II., p. 890.

22. Kuppe zwischen Kratzin und Tyss.

Literatur: —

Das Vorkommen dieses Basaltes ist auf der Karte der k. k. geologischen Reichsanstalt noch nicht eingetragen und daher als neu zu betrachten.

Sowohl nach dem äusseren Aussehen, aber auch nach der mikroskopischen Zusammensetzung des Gesteines steht es mit dem Nephelinbasalte von Tyss (Hanneshübel) in engster Beziehung. Auch dieser Basalt ist ein

Nephelinbasalt

und unterscheidet sich nur in ganz geringfügigen Dingen von dem eben beschriebenen.

Die Grundmasse scheint etwas dichter und augitreicher zu sein; dabei zeigt sie eine gewisse Fluidalstruktur.

Nephelin tritt noch mehr in den Hintergrund.

Olivin ist wiederum sehr viel vorhanden. Seine Umwandlung ist hier noch nicht so weit vorgeschritten.

Die Picotiteinschlüsse häufen sich hier; er bildet ganze Gruppen in den Olivinen. Dagegen tritt er nur selten selbständig auf.

Die fremden Einschlüsse sind viel kleiner, dagegen findet man auch Plagioklas mit schönen Zwillingslamellen. Der Quarz zeigt hier keine Sprünge. Im übrigen sind die Kontaktwirkungen die gleichen.

Es liegt mir ferner eine Probe eines Basaltes vom Wege zwischen Kratzin und Tyss vor (Findling).

Dieser Basalt stimmt aber ganz genau mit dem eben beschriebenen überein, so dass er jedenfalls von dieser Lokalität stammen dürfte und als Wegschotter benützt wurde. Der Dünnschliff zeigt auch hier die erwähnten Einschlüsse. Hier ist der Quarz abgerundet und von einer Schmelzrinde (Glas) umgeben. Ja selbst, wenn der Quarz auch nicht am Kontakt liegt, sondern, wie beobachtet werden konnte, rings von Feldspat umgeben ist, weist er doch eine randliche Anschmelzung auf und ist von farblosem Glase umgeben.

III. Basaltische Ergussgesteine aus der Umgebung von Weseritz und dem Nordrande der Pilsner Niederung.

Untersucht wurden die Gesteine folgender Lokalitäten:

1. Schwammberg und Schafberg bei Weseritz.
2. Vogelherdberg bei Weseritz.
3. Schlossberg bei Weseritz.
4. Radischer Berg.
5. Höllberg bei Netschetin.
6. Pollinkenberg bei Neumarkt.

1. Schwammberg und Schafberg bei Weseritz.

Literatur: *Hochstetter*, Verhältnisse des Duppauer Gebirges (Sitzungsber. der k. k. geolog. Reichsanst. 4. März 1856).

Hansel, Über basaltische Gesteine aus der Gegend von Weseritz und Manetin (Jahresbericht d. deutschen Staatsrealsch. in Pilsen 1886.)

Hochstetter erwähnt den Basalt des Schwammberges wegen der prächtigen Säulen, die hier, wie er sagt, von einer Klafter Mächtigkeit auftreten.

Mit der petrographischen Untersuchung des Gesteines beschäftigte sich Hansel, der (l. c.) den Basalt des Schafberges und Schwammberges zusammenzog und als Feldspatbasalt bestimmte. Er unterscheidet drei Gesteinsabarten: einen dichten, schwarzgrauen Basalt vom Schafberge, einen bald dichten, bald schlackigen und einen kokkolithischen Basalt vom Schwammberge. Alle drei Abarten liegen mir in guten Handstücken vor. Was die beiden ersten Gesteinsvarietäten anbelangt, so wäre der ausgezeichneten mikroskopischen Beschreibung Hansels nicht viel hinzuzufügen. Man könnte höchstens hervorheben, dass in dem schlackigen Basalt eine schöne Fluidalstruktur zu sehen ist, ausgeprägt besonders durch die gleich gerichteten, aus der übrigen dunklen Grundmasse scharf hervortretenden Feldspatleistchen. Die Glimmerfetzchen sind hier nicht auffindbar, wogegen sie in der kokkolithischen Varietät sehr deutlich hervortreten.

Diese kokkolithische Abart zeigt ein viel weniger dichtes Gefüge. Es tritt hier eine farblose Zwischenmasse deutlich hervor. Daher sind die Feldspatleistchen auch nicht so markant, die Augite der Grundmasse sind nicht so winzig ausgebildet wie in den beiden früheren Ausbildungen. Auch hier gibt sich eine gewisse Fluidalität zu erkennen.

Untersucht man die vorerwähnte farblose Zwischenmasse näher, so findet man gar oft Durchschnitte, die im polarisierten Lichte bei einer Drehung des Objekttisches nicht dunkel bleiben, sondern eine schwache Aufhellung deutlich erkennen lassen. Die Vermutung, dass wir es hier mit einem Nephelin zu tun haben erhält ihre Bestätigung, wenn man das Gesteinspulver der bekannten mikrochemischen Analyse unterzieht. Man erhält als Endergebnis tatsächlich schöne Hexaederchen von Kochsalz. Damit wäre das Auftreten des Nephelins in der kokkolithischen Varietät des Gesteines vom. Schwammberg sichergestellt und dieses Gestein daher als

Nephelinbasanit

den beiden anderen Abarten gegenüberzustellen, die ich mit Hansel als

Feldspatbasalt

ansprechen möchte.

2. Vogelherdberg bei Weseritz.

Literatur: *Hansel* (l. c.)

Hansel bezeichnete das Gestein des Vogelherdberges (l. c. p. 13) als Nephelintephrit, stellte jedoch fest, dass es infolge seines Olivingehaltes einen Übergang zu den Basaniten bildet.

Das Gestein ist dicht, schwarzgrau und besitzt einen unebenen Bruch. Makroskopisch sind keine Einsprenglinge wahrzunehmen, nur höchst selten zeigt sich ein 1 *mm* messendes Korn, das einen einheitlichen Glanz aufweist.

Auch das Mikroskop vermag keine deutlichen Einsprenglinge zu enthüllen. Die eben erwähnten Körner erweisen sich als ein Gemenge von Augit, Hornblende, Biotit, Plagioklas und (?) Nephelin. Augit bildet dabei die Hauptmasse. Er bildet Körner, die teilweise mit einander in Zusammenhang stehen und eine einheitliche Auslöschung zeigen (daher auch die glänzenden Spaltflächen). Dieser Augit ist fast farblos und reich an feinsten Einschlüssen. Regelmässig zwischen diese Augitsubstanz verteilt erscheinen längliche, dunkelbraune Leisten mit deutlichem Pleochroismus, deren Anordnung annähernd zwei auf einander senkrechten Richtungen zu folgen scheint. Man dürfte sie einer Hornblende zurechnen können. Biotit ist in kleinen braunen Fetzchen vorhanden. Endlich wäre noch eine farblose Zwischenmasse zu erwähnen, die zum grössten Teil die bekannten Zwillingslamellen zeigt und daher dem Plagioklas angehört, zum kleineren Teil aber auch dem Nephelin zugeschrieben werden könnte.

Die Hauptmasse des übrigen Gesteines bildet der Augit, dessen Individuen nur selten über Mikrolithengrösse heraustreten und dann bei gelblicher Farbe auch eine deutliche Schichtung und Sanduhrstruktur aufweisen (+ Nikols). Neben dem Augit enthält das Gestein noch Plagioklas in Leistenform, umgewandelte gelbe Olivinkörner, Magnetit (fein verteilt und auch etwas grösser), dann Nephelin (Nephelinitoid), Biotit und einigen Leucit. Darnach könnte man das Gestein des Vogelherdberges eigentlich bereits zu den

Nephelinbasaniten

stellen.

3. Schlossberg bei Weseritz.

Literatur: *Bořicky:* Petrogr. Studien etc.
Hansel: (l. c.)

Das Gestein des Schlossberges bei Weseritz erfuhr bereits durch Bořicky (l. c.) eine genauere Beschreibung. Er bezeichnete das Gestein als Nephelin- und Leucitreichen Phonolithbasalt. Hansel untersuchte (l. c. p. 12) dieses Vorkommen abermals und gab neben einer genauen Beschreibung einige berichtigende Ergänzungen. Meine Beobachtungen decken sich mit denen Hansels vollkommen, und ich möchte das Gestein des Schlossberges ebenfalls als

Nephelintephrit

ansprechen. Es führt schöne resorbierte Hornblende. Olivin ist niemals vorhanden.

4. Radischer Berg.

Literatur: Hansel (l. c.).

Auch die Gesteine dieses Berges wurden bereits von Hansel (l. c. p. 2) einer eingehenden Untersuchung unterzogen, der ich nichts wesentliches hinzuzufügen habe.

Darnach haben wir es mit einem teils äusserst olivinreichen, teils olivinärmeren

Nephelinbasanite

zu tun, der in verschiedener Ausbildung vorgefunden wird. Einmal gibt es ein dichtes, schwarzes Gestein, dann ein graues trachytähnliches an der Südseite des Berges gegen Scheibenradisch zu, das teilweise auch aus einer grauen, schläckig-porösen Masse besteht, in welche kleinere, meist rundliche Partien einer rötlichen, ebenfalls porösen Gesteinsmasse eingebettet sind.

Trotz dieser verschiedenen Ausbildungweise zeigen alle diese Gesteine die gleiche mineralogische Zusammensetzung:

In einer aus Augit, Plagioklas und Nephelin bestehenden Grundmasse liegen grosse Einsprenglinge von Augit, Olivin und Hornblende.

Dazu kommt noch Biotit, Magnetit und Apatit in verschiedener Ausbildung.

Da in dem ganzen Gestein die farbigen Gemengteile in den Hintergrund treten und Plagioklas und Nephelin die Oberhand gewinnen, erhält dieses sein eigenartiges Aussehen.

Neben den Durchschnitten der resorbierten Hornblende sind auch noch die grossen, oft 1 *mm* langen, Apatite von Interesse. Sie zeigen eine tadellose Ausbildung der kristallographischen Formen und sind durch feinste Einschlüsse getrübt, die in ihrer Lagerung wiederum der Richtung der Längsache folgen. (Taf. II. Fig. 3)

Da der Olivin bereits stark in den Hintergrund tritt, wäre das Gestein eigentlich bereits als Übergang zu den Tephriten zu bezeichnen.

5. Höllberg bei Netschetin.

Literatur: Hansel (l. c.).

Wie Herr Hofrat Prof. Dr. Laube berichtet, bildet der Höllberg bei Wirschin eine isolierte Basaltmasse, die eine deutliche, gegen oben zu in Fächerform übergehende säulige Absonderung erkennen lässt.

Das Ganze hat die Form eines griechischen Helmes und dürfte einer aus Rotliegend-Konglomeraten herausgewaschenen lakkolithischen Bildung entsprechen.

Das Gestein wurde bereits von Hansel (l. c.) beschrieben und als

Nephelintephrit

bestimmt.

Von den mir vorliegenden 4 Handstücken zeigen zwei die normale dichte Basaltstruktur bei grauschwarzer Farbe, die beiden anderen dagegen sind heller und weisen eine kokkolithische Ausbildung auf.

Die mikroskopische Untersuchung zeigt, dass es wohl mehr das Gestein in der zuletzt erwähnten Ausbildung ist, das Hanzel als Nephelintephrit beschreibt, indem das ersterwähnte in ganz entschiedener Weise von diesem abweicht.

Während nämlich das kokkolithische, helle Gestein tatsächlich die von Hansel erwähnte dichte Grundmasse besitzt, sowie die wenig scharf ausgebildeten Augite und Hornblenden (resorbiert) und auch eine stellenweise schwach doppelbrechende Zwischenmasse erkennen lässt, die auf das Vorhandensein von Nephelin schliessen liesse, kommen diese Verhältnisse dem schwarzen dichten Gesteine nicht zu.

Dieses lässt vielmehr in einer nicht mehr so dichten Grundmasse zahlreiche nicht besonders grosse Augiteinsprenglinge erkennen, deren Durchschnitte immerhin recht scharfe Umrisse aufweisen. Sie deuten auf einen schwach tafelförmigen Habitus der Kristalle. Interessant sind besonders die Schnitte senkrecht zur Prismenzone, die neben der prismatischen Spaltbarkeit im polarisierten Lichte prachtvoll die Verzwilligung nach (100) sehen lassen, die sich vielfach wiederho-

lende Lamellen bildet, welche denen des Albitgesetzes beim Plagioklas äusserst ähnlich sehen.

Daneben kann man noch oft eine keinem Gesetze folgende, oft sternförmige Gruppierung der Augite wahrnehmen. Schichtenbau und Sanduhrstruktur sind bei Beobachtung unter + Nikols deutlich.

Hornblende ist als solche eigentlich nicht vorhanden; nur Stellen, die aus einem dichten Gemenge von Magnetit und Augitkörnern bestehen und die in ihrer Umgrenzung deutlich die Formen der einstigen Hornblende erkennen lassen, gestatten einen Schluss auf die Anwesenheit derselben.

Neben Augit und Hornblende tritt höchstens noch der Magnetit als Einsprengling hervor.

Er bildet scharf entwickelte Kristalle, die häufig eine schöne Skelettbildung erkennen lassen.

Diese Bestandteile sind in einer Grundmasse eingebettet, die deutlich ihre Zusammensetzung erkennen lässt. Sie besteht aus Plagioklas in schön verzwillingten Leistchen, gut ausgebildeten Augitsäulchen und scharfen Magnetitkriställchen, die sämmtliche in einem braunen Glase eingebettet sind. Nur an seltenen Stellen ist Platz für eine farblose, aber ebenfalls einfachbrechende Zwischenmasse, die nichts mit Nephelin gemein haben kann. (Mikrochem Analyse!) Dagegen bemerkt man bei scharfer Beobachtung einige wenige winzige Durchschnitte eines farblosen stark licht- und doppelbrechenden Minerals, das man bald als Olivin erkannt hat.

Darnach müssten wir das Gestein in dieser Ausbildung als einen

olivinarmen Feldspatbasalt

bezeichnen.

6. Pollinkenberg bei Neumarkt.

Literatur: Hansel (l. c.).

Hansel bezeichnet (l. c. pag. 6) das Gestein des Pollinkenberges mit Recht als

Nephelinbasanit.

Man kann, wie bereits Hansel bemerkt, deutlich zweierlei Ausbildungsweisen des Gesteins beobachten: die eine zeigt dichtes kompaktes Aussehen bei dunkel grauer Farbe und plattiger Absonderung, das andere ist blasigschaumig und rotbraun. Die Blasenräume sind an den Wänden bläulichgrau angelaufen. Der Beschreibung der ersten Abart durch Hansel hätte ich nichts hinzuzufügen.

Das blasige Gestein gibt unter dem Mikroskope folgendes Bild: Es bleibt zwischen den einzelnen Blasen, die mit einem farblosen Glase ausgekleidet sind, nur wenig Gesteinsmasse übrig. Diese besteht aus einer infolge von Einschlüssen unauflöslichen rotbraunen Grundmasse (Glas), in welcher als Einsprenglinge Augit, Olivin und Magnetit eingebettet liegen. Sämtliche Minerale

bleiben unter makroskopischer Grösse. Ein Feldspat oder Nephelin ist nicht zu unterscheiden. Man wird diese Ausbildung des Gesteines vom Pollinkenberge am besten als Basaltschlacke bezeichnen können.

Zusammenfassung.

Überblickt man die Resultate der petrographischen Beschreibung der hier angeführten Vorkommnisse basaltischer Gesteine im Tepler Hochlande, so sieht man sofort, dass beinahe alle Typen dieser Gesteinsgruppe vorhanden sind.

Von Nephelingesteinen finden sich: Nephelinbasanite, Nephelintephrite, Nephelinbasalte und Nephelinite. Zu den Leucitgesteinen (Leucitbasalte und Leucitbasanite) führen die Leucit-Nephelinbasanite. Dann finden sich noch Feldspatbasalte, Magmabasalte und endlich noch einige basaltische Andesite ausser denen, die von K. Wohnig (l. c.) bereits beschrieben worden sind.

1. Nephelinbasanite.

Dieser Typus ist der beiweitem überwiegende, indem nicht weniger als 15 Vorkommen ihrer petrographischen Beschaffenheit nach als Nephelinbasanit bezeichnet werden mussten. Hierher gehören folgende:

Schlossberg bei Pirkenhammer,
Kohlingersteig,
Huretzberg,
kl. Glatze bei Marienbad,
Hahnenkluppberg,
Buchau, Kuppe gegen Hartenstein,
Buchau, Galgenberg,
Miroditzer Berg,
Spitzberg bei Manetin,
Chlumberg,
Schwammberg,
Vogelherdberg,
Klunger,
Pollinkenberg,
Radischer Berg.

Im allgemeinen stellen die Nephelinbasanite des Tepler Hochlandes Gesteine von dichter Struktur und schwarzgrauer bis schwarzer Farbe dar.

Es finden sich jedoch auch hellere, graue bis rötliche Typen darunter, wie das Gestein des Radischer Berges.

Die meisten zeigen bereits makroskopisch eine porphyrische Struktur, indem deutlich Augite und Olivine als Einsprenglinge hervortreten. Aber besonders der erstere verbirgt sich des öfteren und ist erst unter dem Mikroskope als Einsprengling zu erkennen.

Der Augit gleicht fast stets, was Farbe, Habitus, Spaltbarkeit etc. anbelangt, dem basaltischen Augit; nur selten gehen seine tafeligen Formen in mehr säulige über (Buchau, Hartenstein). Verzwilligungen nach dem Gesetze: Zw. E — (100) sind fast stets zu beobachten, öfters wiederholt sich die Bildung an einem Individuum mehreremale, so dass ganze Zwillingslamellenzüge entstehen, die mit denen des Albitgesetzes bei den Plagioklasen eine gewisse Ähnlichkeit aufweisen.

Die Farbe der Durchschnitte im durchfallenden Lichte verrät öfters Abstufungen, indem neben der gewöhnlichen hellgelblichgrauen Farbe der basaltischen Augite ein grüner, pleochroitischer Kern vorhanden ist, während die Randzone meist eine deutlich tiefere Tonung verrät und viel reicher an Einschlüssen (Magnetit, Olivin, Glas) ist als der übrige Kristall.

Der Olivin ist stets farblos, meist nicht mehr frisch, entweder in Serpentinisierung begriffen oder in Iddingsit umgewandelt. Er zeigt meist scharfe Umrisse die deutlich auf die bekannten Formen des basalt. Olivins schliessen lassen. Des öfteren aber sind die Ränder der Durchschnitte stark korrodiert, was auf ein kräftiges Einwirken der magmatischen Resorption hinweist. Als Einschlüsse enthält der Olivin Magnetit, Biotit, Glas, Flüssigkeitseinschlüsse und seltener Picotit.

Plagioklas tritt nur als Grundmassebestandteil auf. Nur selten überragen seine Leistchen die Grundmasseaugite an Grösse (Hahnenkluppberg, Buchau-Hartenstein, Klunger). Als merkwürdig wäre das Vorkommen des Plagioklases in allotriomorphen Gestalten zu erwähnen, was gewisse Schlüsse auf die Erstarrungsweise des Magmas gestattet. (Galgenberg b. Buchau, Miroditzer Berg.)

In der Grundmasse überwiegen meist die farbigen Gemengteile, also Augit und Magnetit. Ausnahmen sind in dieser Hinsicht der Radischer Berg und vielleicht der Hahnenkluppberg. — Nephelin ist fast ausnahmslos als Zwischenmasse ausgebildet, wäre daher als Nephelinitoid zu bezeichnen; nur selten findet man die entsprechenden sechseckigen und rektangulären Durchschnitte. Seine Anwesenheit musste daher stets durch mikrochemische Analyse nachgewiesen werden. – Der Magnetit zeigt fast immer scharf auskristallisierte Formen und tritt nicht selten in zwei Generationen auf, von denen die eine, durch die Grösse der Individuen von der anderen geschieden, manchmal Skelettformen (Galgenberg), einmal auch allotriomorphe (!) Individuen aufwies (Hahnenkluppberg). — Als Nebengemengteil ist fast stets Biotit vorhanden. Er bildet allotriomorphe Fetzen, manchmal auch 6seitige Schüppchen und ist meist an Olivin oder Magnetit angelehnt. — Neben Nephelin tritt stellenweise als farbloser Grundmassebestandteil ein spärlicher Leucit auf (Galgenberg.) Dann zeigt sich wohl auch eine meist völlig resorbierte Hornblende in Einsprenglingsgrösse, wodurch übrigens auch das Radischer Gestein ausgezeichnet ist. — Apatit tritt fast nie in den Vordergrund. Er durchsetzt die Grundmasse in feinsten Nädelchen. Ausnahmsweise jedoch findet er sich auch in grösseren sechsseitigen wohl auskristallisierten Säulchen, die dann entweder von Einschlüssen frei sind (Miroditzer Berg) oder aber durch regelmässige feinste Einschlüsse eine Trübung erfahren haben (Radischer Berg), stets aber durch Form sowie durch die bekannte Quergliederung charakterisiert sind. — Öfter ist auch eine Glasbasis vorhanden.

Nach dieser Charakteristik der Tepler Nephelinbasanite könnte man von eigentlichen Basaniten nicht reden und man würde durchaus nicht weit fehl gehen, wenn man diese Gesteine durchgehends als feldspatführende Nephelinbasalte bezeichnen würde. Es ist jedoch das Auftreten des Plagioklases, wenn auch nur in der Grundmasse, so etwas charakteristisches, dass ich mich doch, dem Vorgehen Zirkels (Petrographie III) folgend, für den Namen Basanit entschieden habe.

Es muss aber ausdrücklich bemerkt werden, dass wir hier ein Glied der Basanitreihe vor uns haben, das den Übergang zu den Nephelinbasalten darstellt.

2. Nephelintephrite.

Hierher gehören ihrer petrographischen Beschaffenheit nach die Gesteine folgender 4 Lokalitäten:

Buchau, Kuppe südl. gegen Hartenstein,
Buchau, Galgenberg,
Schlossberg bei Weseritz,
Höllberg bei Netschetin.

Die Nephelintephrite schliessen sich eng an die Basanite an und sind oft schwer von diesen zu trennen. Sie zeigen dieselbe Ausbildung des Augits, des Plagioklases und der übrigen Gemengteile.

Hornblende ist fast stets vorhanden, wenn auch meist stark resorbiert. Auch Leucit hat sich ziemlich konstant eingestellt. Olivin fehlt ganz oder kommt nur ganz untergeordnet vor, so dass ihm weiter gar keine Bedeutung zukommt.

3. Nephelinbasalte.

Als solche erwiesen sich:

Koppenstein b. Petschau,
Podhorn b. Marienbad,
Hanneshübel bei Tyss,
Kuppe zw. Kratzin und Tyss,
Langer Berg (Zang-B.) b. Luditz.

Diese Gesteine zeigen ein dichtes Gefüge mit fast stets tiefschwarzer Farbe, aus welcher die Olivine sehr zahlreich und meist von grösseren Dimensionen hervorleuchten. Ausser diesem fungiert auch ein basaltischer Augit als Einsprengling. Ihm gesellte sich in einem Falle (Hanneshübel) auch ein Picotit in Einsprenglingsgrösse hinzu. Sonst erscheint dieser letztere öfter als Einschluss im Olivin. Die aus Augit, Nephelin und Magnetit bestehende Grundmasse enthält meist auch ein Glas. Auffallend ist, dass sämmtliche Nephelinbasalte deutlich auf die Magnetnadel wirken.

Der Basalt des Podhorns erweist sich stellenweise sogar als stark polarmagnetisch, jedenfalls eine Folge des hohen Magnetitgehaltes dieser Gesteine,

wozu jedoch öfters noch eine gewisse Struktur derselben hinzukommt. (Siehe Podhorn.)

Leucit tritt nur selten als Nebengemengteil auf (Langer Berg), dagegen fast immer ein Biotit. Der Apatit zeigt die feine Nadelform. Feldspat fehlt vollständig.

4. Nephelinit.

Als solcher wurde von mir nur das Gestein vom

Tonberg b. Luditz

erkannt; es gehört jedoch auch der Nephelinit vom

Podhorn b. Marienbad

hierher, den seinerzeit Stelzner (l. c.) beschrieben hat.

Das Gestein des Tonberges zeigt dichte Struktur und hat einem grauschwarzen Ton, der nur durch das spärliche Glitzern der Spaltflächen winziger Augiteinsprenglinge unterbrochen wird. Das Mikroskop zeigt uns einen Augit in basaltischer Ausbildung, daneben Nephelin als Nephelinitoid, viel Magnetit (zwei Generationen, Skelettbildung), resorbierte Hornblende und Apatit in längeren 6seitigen, einschlussreichen Säulchen. Olivin und Plagioklas fehlen vollständig.

5. Leucitbasalt.

Dieser Typus ist in folgenden Lokalitäten vertreten:
Gessingberg,
Johannesberg bei Lachowitz,
Matschitschkabühel bei Lachowitz,
Schlossberg bei Luditz,
Badstüber-Berg bei Chiesch.

Die Leucitbasalte lehnen sich direkt an die Nephelinbasalte an. Wie es dort Typen gab, wo sich bereits merklich der Leucit einstellte, so bietet hier der Gessingberg einen Leucitbasalt, in welchem der Nephelin bereits etwas stark nach vorne tritt.

Im allgemeinen zeigen diese Gesteine graue bis schwarze Töne Das Porphyrische der Struktur ist teils makroskopisch, teils erst unter dem Mikroskope zu konstatieren. Als Einsprengling findet sich basaltischer Augit mit deutlichem Schichtenbau und einschlussreicher, dunkler getönten Randzone, dann reichlicher Olivin, meist in Umwandlung begriffen. Dazu gesellt sich der Leucit, dessen Individuen aber höchstens 0·2 *mm* im Durchmesser erreichen. Sie sind nur selten durch scharfe Umrisse ausgezeichnet, sind aber durch die Art ihrer Einschlüsse genau charakterisiert. Die Einschlüsse in der bekannten Form liegen meist central, doch wiederholen sie sich auch in concentrischen Ringen. Die Grund-

masse besteht fast durchgehends aus Augit, Magnetit, Leucit, Nephelin und einem Glase. Daneben ist Biotit regelmässig vorhanden, selten eine total der Resorption durch das Magma anheimgefallene Hornblende.

Apatit bildet wiederum nur feinste Nädelchen.

6. Leucitbasanit.

Nur in einem einzigen Falle, am

Pollikenberg bei Theusing

konnte beobachtet werden, dass zu den übrigen Gemengteilen, die einen Leucitbasalt charakterisieren, ein Plagioklas, allerdings in allotriomorpher Ausbildung, hinzukam. Der Leucit hält sich in der Grundmasse, resorbierte Hornblende ist vorhanden, auch Spuren von Nephelin und einem Glase. Sonst weicht dieser Leucitbasanit in nichts von den ebenbeschriebenen Leucitbasalten ab und steht mit diesen jedenfalls in engster Verbindung.

7. Leucit-Nephelinbasanit.

ist vertreten durch das Gestein vom

Glatzeberg bei Gabhorn

und das vom

Wolfsberg bei Tschernoschin.

Diese beiden Lokalitäten liegen ziemlich weit auseinander und die Gesteine haben eben nur das Auftreten von Leucit und ungefähr gleichviel Nephelin neben Plagioklas in Leistenform gemeinsam. Im übrigen sind sie ganz verschieden ausgebildet. So führt z. B. das Wolfsberggestein die bekannten mehrere *cm* langen Augit und Hornblendekristalle, von welch' letzteren in dem Glatzegestein nichts zu sehen ist u. a. m.

Im übrigen verweise ich auf die Beschreibung der Vorkommen selbst.

8. Feldspatbasalt.

In dieser Gruppe sind eine Reihe von Gesteinen untergebracht, von denen eigentlich jedes seine besondere Eigenart hat. Es sind das:

Glatze bei Königswart,
Wladarsch,
Schafberg,
Schwammberg,
Hurka b. Pawlowitz,
Höllberg bei Manetin.

Unter diesen 6 Vorkommen gibt es eigentlich kein einziges, das einem typischen Feldspatbasalte gleichkäme, d. h. also in einer aus Augit, Plagioklas (in Leistenform) und Magnetit bestehenden Grundmasse Einsprenglinge von Augit und Olivin enthält. Am nächsten kommt diesem Typus noch das Gestein vom Schafberg, Schwammberg und der Glatze bei Königswart, doch tritt neben anderen Eigentümlichkeiten in letzterem z. B. ganz plötzlich ein Biotit als Nebengemengteil auf, was für Feldspatbasalte ganz ungewöhnlich ist. Das Hurkagestein zeigt in der einen Ausbildungsweise den Plagioklas wohl in der Leistenform, in einer anderen Ausbildung dagegen den Plagioklas nur als allotriomorphe Fetzen. Und überdies führt dieses Gestein soviel Glas, dass man ihm das Attribut eines vitrophyren Feldspatbasaltes geben musste. Im Gestein des Höllberges und ganz besonders in dem des Wladarsch treten uns wiederum prächtige Hornblenden entgegen. Dafür tritt der Olivin in den Hintergrund, wenn er auch nicht zu übersehen ist.

Wir haben es daher bei den Feldspatbasalten des Tepler Hochlandes meist mit Übergangsgesteinen zu tun, von denen die einen zu den Nephelin- und Leucit-Gesteinen hinüberführen, andere zu den Andesiten und wieder andere den Magmabasalten nahe kommen.

9. Magmabasalt.

Als solcher wäre nur das Gestein des

Fuchsberges bei D. Killmes

zu erwähnen. Wir sehen hier in einer aus Augit, Magnetit und einem Glase bestehenden Grundmasse Einsprenglinge von basaltischem Augit und Olivin.

10. Andesite.

Hieher gehören zunächst die von K. Wohnig (l. c.) beschriebenen Andesite:

Prohomuther Berg,
Tscheboner Berg,
Prassleser Spitzberg,

dann als neu hinzukommend die Gesteine von:

Buchenhöhe,
Dobrawitzer Berg,
Mössingberg.

Von diesen tragen eigentlich nur das Gestein des Prohomuther, des Tscheboner und ein Teil des Gesteins vom Prassleser Spitzberge den echten Andesitcharakter, die übrigen wären eher, dem Vorschlage Wohnigs folgend, als basaltische Andesite abzutrennen. Es tritt nämlich der Plagioklas in diesen Gesteinen nur höchst spärlich als Einsprengling auf und die farbigen Gemeng-

teile (Augit und Magnetit) treten so in den Vordergrund, dass die Gesteine bereits makroskopisch viel dunklere Färbung aufweisen, als man dies bei echten Andesiten gewohnt ist. Trotzdem unterscheiden sie sich noch genügend von den Feldspatbasalten, da ihnen ja der Olivin gänzlich abgeht und da die Augite wenigstens in der Einsprenglingsgeneration nicht mehr den ausgesprochenen basaltischen Augiten gleichzustellen sind, sondern durch Farbe und Habitus bereits diopsidischen Charakter erhalten.

Diese Ausführungen zeigen zur Genüge, dass die beschriebenen Vorkommnisse basaltischen und andesitischen Gesteines im Tepler Hochland auf das innigste unter einander zusammenhängen. Nicht nur, dass zwischen Nephelin- und Leucitgesteinen der Übergang hergestellt ist, auch von diesen führt eine Brücke zu den Feldspatbasalten. Diese wiederum kommen in Ausbildungen vor (Wladarsch), von welchen nur noch ein kleiner Schritt zu tun ist, um zu den Andesiten zu gelangen, von denen sich die einen tatsächlich wiederum den Feldspatbasalten auffallend nähern (basaltische Andesite).

Wir sehen daraus, dass alle diese Basaltvorkommen im Tepler Hochland unter einander im Zusammenhang stehen und dass diese Verknüpfung entweder eine äusserliche war (Decken, Ströme), oder dass zwischen den einzelnen Kuppen wenigstens im Erdinnern eine solche bestand. Nach der Stübelschen Theorie des Vulkanismus würden daher alle diese angeführten tertiaeren Ergussgesteine des Tepler Hochlandes sammt denen des Duppauer Gebirges einem einzigen Magmarest in der Panzerdecke des erkalteten Erdkörpers entstammen.

Zum näheren Verständnis der Verhältnisse diene die nachfolgende Kartenskizze des Tepler Hochlandes, in welcher jede Gesteinstype ihr besonderes Zeichen erhalten hat, worüber die beistehende Zeichenerklärung Aufschluss gibt.

Da fällt beim ersten Blick gleich die Lokalisierung der einzelnen Gesteinsarten auf.

Wir sehen zunächst die Leucitgesteine (unausgefüllte Figuren) auf ein bestimmtes, durch den Oberlauf der Střela markiertes Gebiet beschränkt. Nördlich davon liegt ein Komplex von Nephelingesteinen (ausgefüllte Figuren.) Ein solcher Komplex findet sich jedoch auch im Süden bei Weseritz. Zwischen die Leucitgesteine des Střela-Gebietes und den eben genannten Weseritzer Komplex von Nephelingesteinen hat sich die Hauptmasse der Andesite (liegende Kreuze) eingeschoben.

Nur die Feldspatbasalte haben in ihrer Verteilung nichts charakteristisches, was jedoch aus ihrer merkwürdigen, oben hervorgehobenen verschiedenen Ausbildung leicht erklärlich ist.

Die Kartenskizze zeigt uns aber auch den Übergang zwischen den einzelnen Gesteinstypen sehr deutlich. So sieht man, wie das Gestein der Glatze bei Gabhorn deutlich den Übergang zwischen den Nephelingesteinen im Norden und den Leucitgesteinen in Süden bildet, und wie der Wladarsch als hornblendeführender jedoch olivinarmer Feldspatbasalt dem Andesite des Prassleser Berges auch örtlich nahesteht.

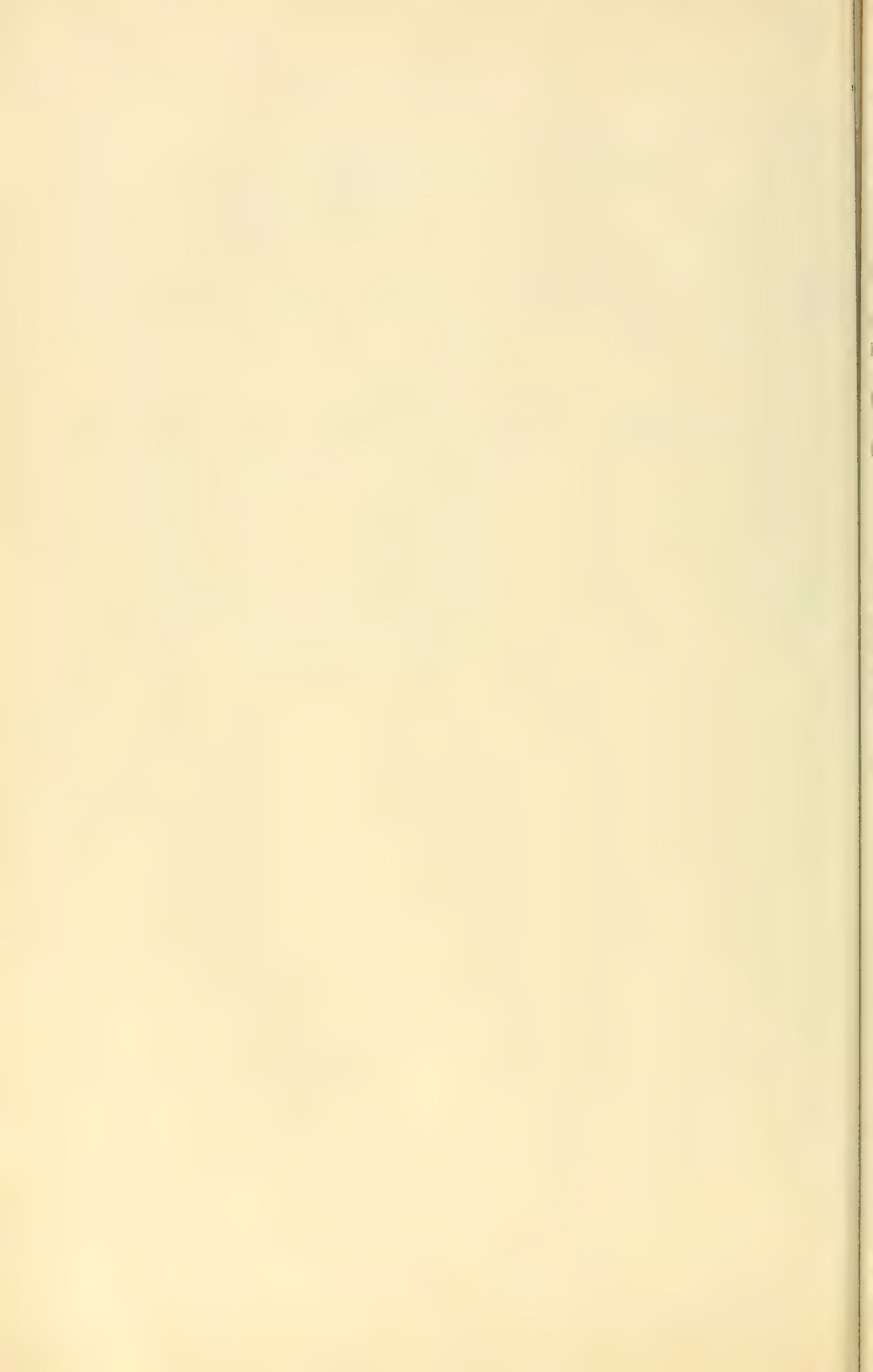
Deutlich führen uns auch die im Süd-Westen der Skizze gelegenen Vorkommen basaltischen Gesteines den Übergang eines Nephelinbasaltes in einen Feldspatbasalt vor Augen. Vom Podhorn aus streichen zwei Linien; die eine führt nach Westen über die kleine Glatze zur grossen Glatze bei Königswart, die andere nach Süden über den Klunger zum Hurkaberge bei Pawlowitz. Auf beiden Linien sehen wir nun, wie der Nephelinbasalt (bezw. Nephelinit) des Podhorns zunächst in einen Nephelinbasanit (Kl. Glatze und Klunger) übergeht, um schliesslich als Feldspatbasalt (gr. Glatze und Hurka) zu enden.

Ich füge der Arbeit auch die Photographien einiger interessanter Stellen des Dünnschliffmaterials, sowie deren Erklärung bei. Für die Zuverfügungstellung der zur Anfertigung der Photographien nötigen Apparate bin ich dem Vorstand des k. k. mineralogisch-petrographischen Institutes der deutschen Universität in Prag Herrn Prof. Dr. A. Pelikan zu wärmstem Danke verpflichtet. Ebenso danke ich an dieser Stelle Herrn phil. Mottl für seine liebenswürdige Hilfe bei der Herstellung der Photographien und Herrn Assistenten K. Wohnig für die Beisteuer geeigneten Untersuchungsmateriales. Besonders sei es mir gestattet, meinem hochverehrten Lehrer und gewesenen Vorstand Herrn Hofrat Prof. Dr. G. C. Laube für die Überlassung des Materials, sowie für seine unermüdliche Förderung dieser Arbeit an dieser Stelle meinen aufrichtigsten Dank abzustatten.

Arnau, im Feber 1905.

Alphabetisches Verzeichnis

der beschriebenen Vorkommeu basaltischer Gesteine im Tepler Hochland.



Erklärung zu Tafel I.

Fig. 1. Scheinbar regelmässige Verwachsung dreier Augitindividuen; Leucitbasalt vom Johannesberg.

Fig. 2. Picotit als Einsprengling; Nephelinbasalt vom Hanneshübel.

Fig. 3. Durch Resorption netzförmig zerfressener Olivinkristall; Nephelinbasalt vem Podhorn.

Fig. 4. Glaspartie mit feinen Magnetitskeletten; Nephelinbasalt vom Koppenstein.

Fig. 5. Braunes Glas mit magnetitfreiem Hof; Nephelinbasalt des Schlossberges von Pirkenhammer.

(Vergrösserung: Fig. 1. u. 3. 35fach., Fig. 2., 3. u. 5. 80fach.)

Erklärung zu Tafel II.

Fig. 1. Olivine mit centralem Einschluss, Plagioklas in allotriomorpher Ausbildung; Hurka.

Fig. 2. Olivin mit centralem Einschluss; Hurka.

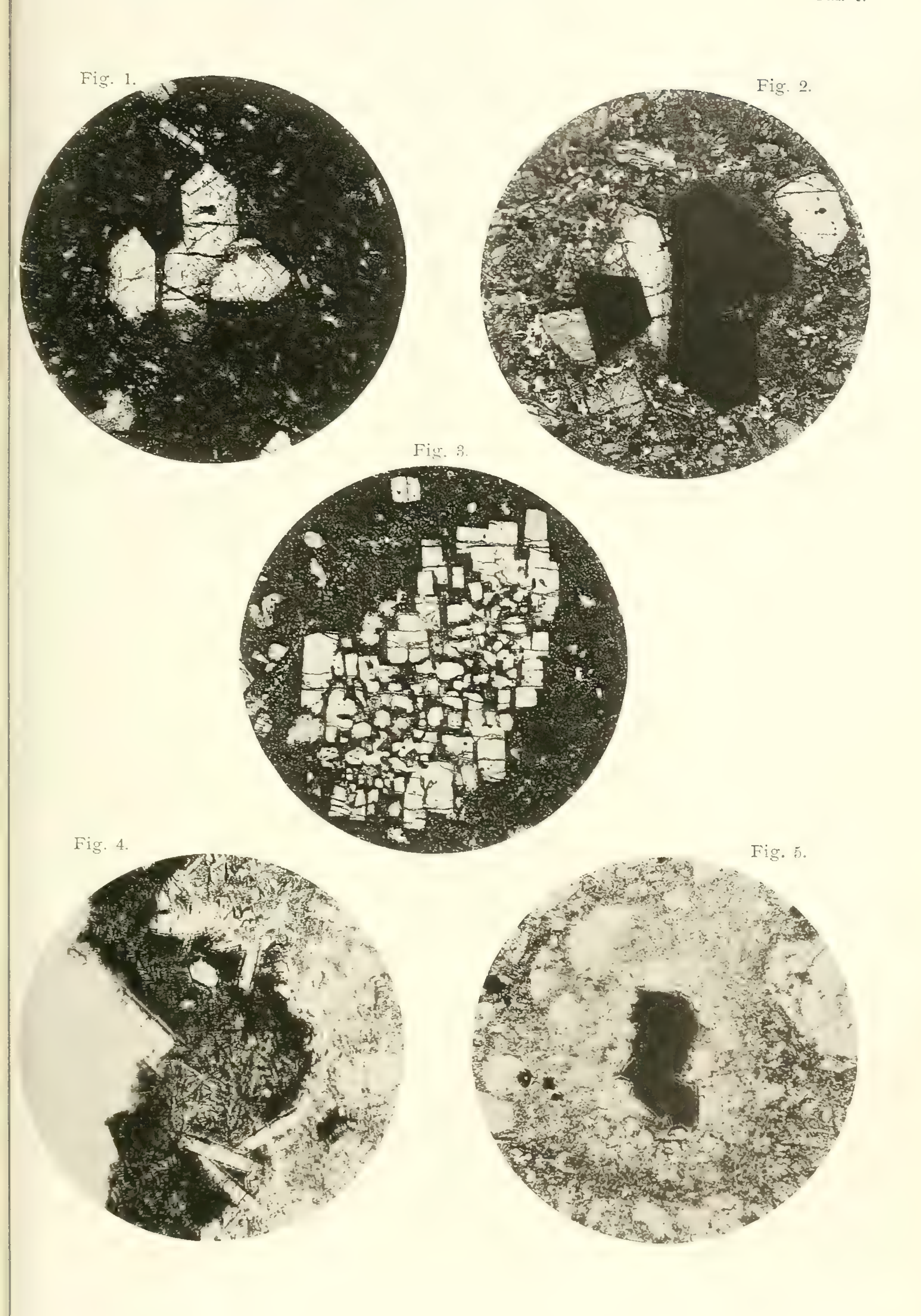
Fig. 3. Grosser Apatit mit orientierten Einschlüssen; Radischer Berg.

Fig. 4. Olivin als Kristallisationscentrum für Augit; Hanneshübel.

Fig. 5. Olivin in 3facher Pseudomorphose; Jeseraberg bei Badstube.

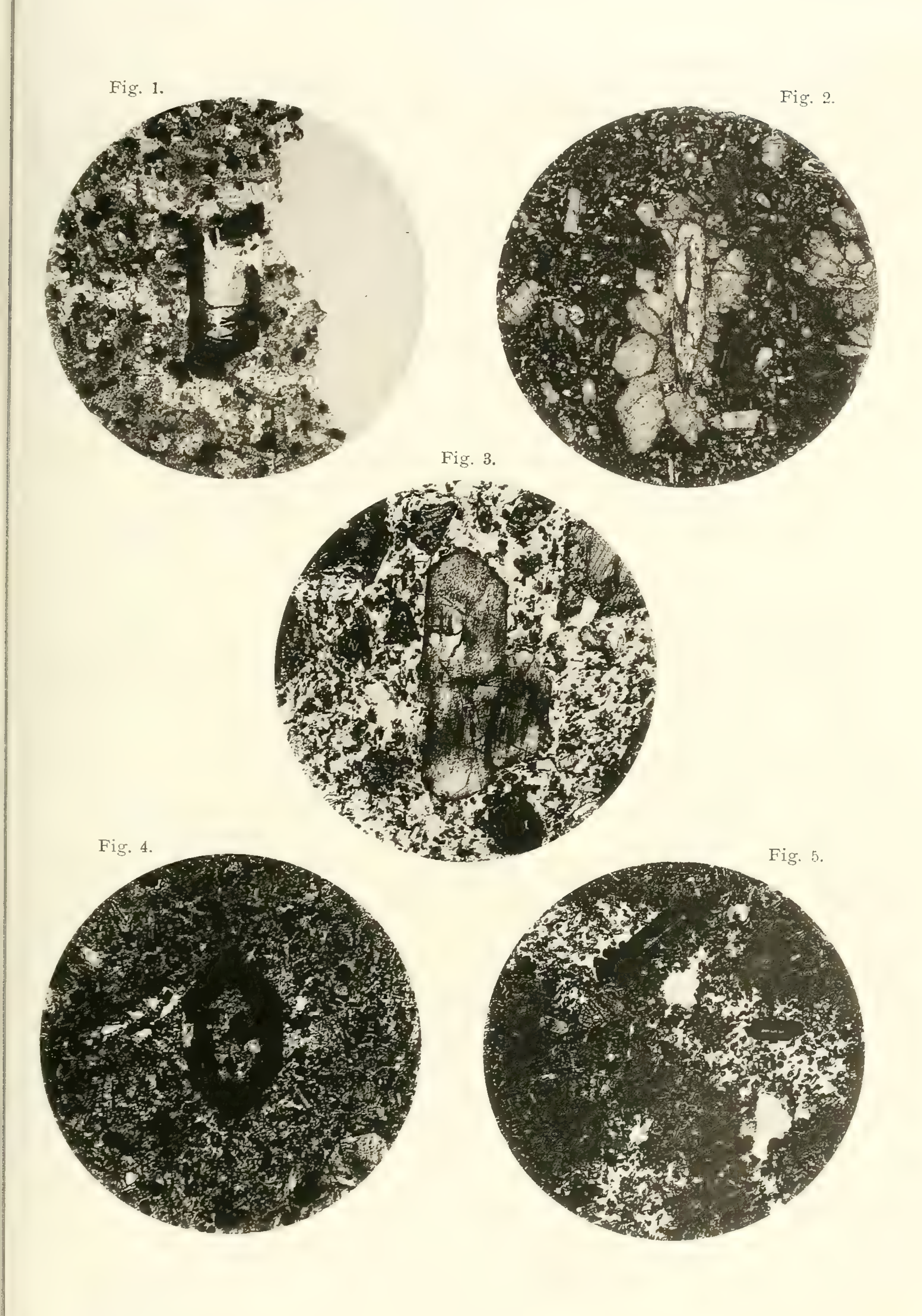
(Vergrösserung: Fig. 1., 3. u. 4. 35fach., Fig. 2. u. 5. 80fach.)





Autor et Mottl photogr.





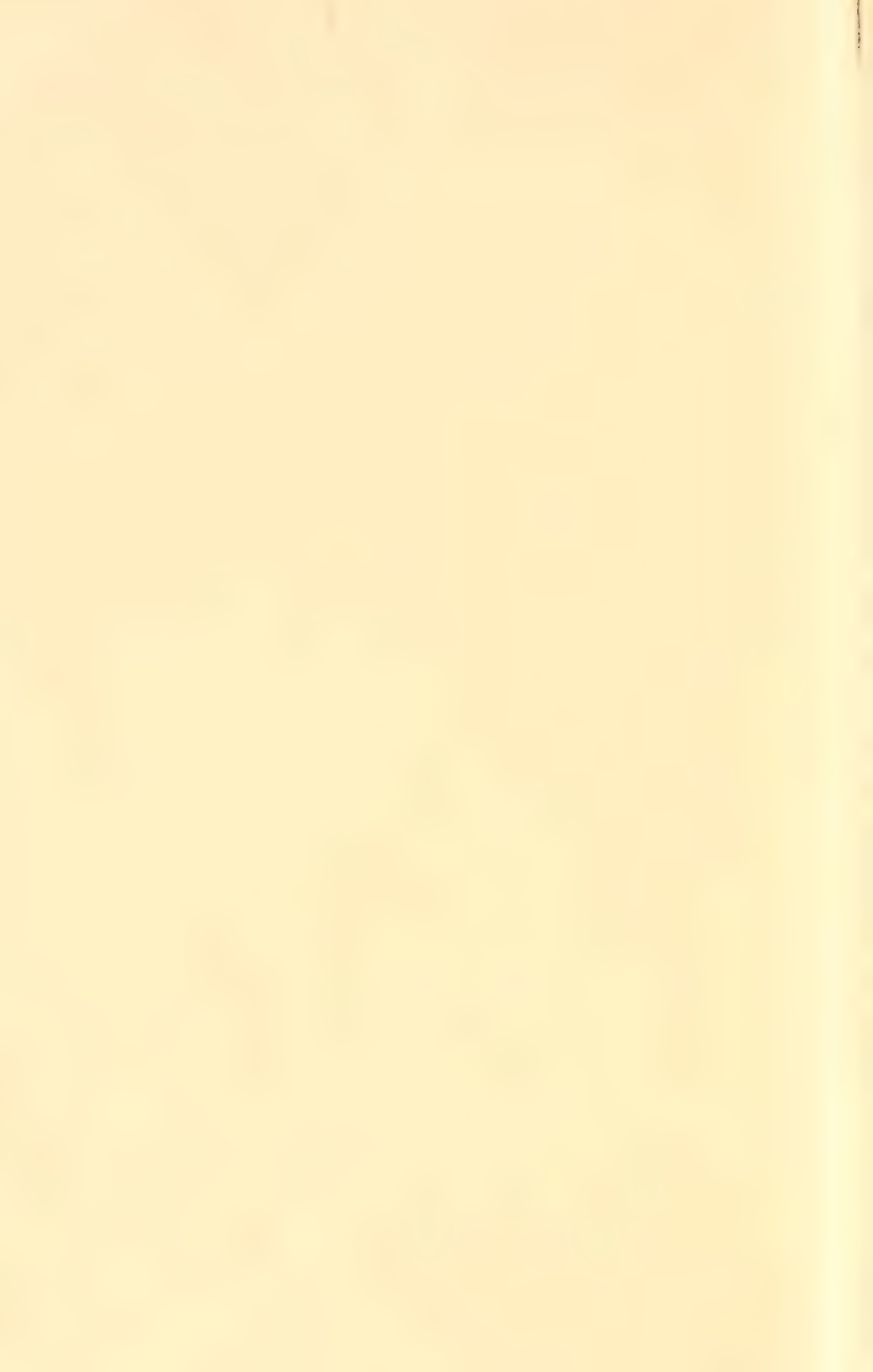
Autor et Mottl photogr.





O.Pohl: Basaltische Ergußgestein
KIZZE
lung
NE im Tepler Hochland.
Falkenau
Elbo
Valtsch
Schla
adstüblberg
Kol
Lubenz
Schiesch
Lauterba
K.z.Ku.T.
Tyss
Hanneshübel
adarsch
Glatze





KARTEN-SKIZZE

über die Verteilung der basaltischen ERGUSSGESTEINE im Tepler Hochland.

Karlsbad
Falkenau
Elbogen
EGER
Schoß-B.
Buchen
Schlaggenwald
Kohlingerst.
Schönfeld
Lauterbach
Petschau
Koppenstein
Glatze
Königswart
Kl. Glatze
Marienbad
Podhorn
TEPL
Tepl
Klunger
Plan
MIES
Wolfsberg
Hurka
D. Killmes
Fuchsberg
Buchau
Galgenberg
Hahnenkl.-B.
Gabhorn
Hartenstein
Glatze
Huretz
Mirotitz Berg
Gessing-Berg
Langerberg
Tonberg
Waltsch
Badstüblberg
Lubenz
Chiesch
K. z. K. u. T.
Tyss
Hanneshübel
Luditz
Schloßberg
Wladarsch
Uitwa
Johannes-B.
Matschkitschka-B.
Theusing
Pollikenberg
Praßles-B.
Tschebon
Chlumberg
Prohomuth-B.
Tschebon-B.
Mössing B.
Dobrawitzer B.
Manetin
Netschetin
Spitz-B.
Höllberg
Střela
Neumarkt
Pollinkenberg
Girsch
Schloßberg
Weseritz
Vogelh.-B.
Schafberg
Ziegenberg
Schwammberg
Radischer B.
Scheibenradisch
Neumarkter B.
Trommel-B.
Čihana
Spitz-B.
Weinberg
MIES

ZEICHEN-ERKLÄRUNG:

- ■ *Nephelinbasanite,*
- ▲ *„ tephrite,*
- ● *„ basalte,*
- □ *Leucitbasanite,*
- △ *„ basalte,*
- ◆ *Magma „ ,*
- + *Feldspat „ ,*
- × *Andesite,*
- ◪ *Leucit-Nephelinbasanite,*
- ★ *Nephelinit,*
- ----- *Abteilungsgrenzen.*

Maßstab 1:200.000.

K. u. k. Hoflithographie A. Haase, Prag.





DIE MIKROFLORA DER PRAGER WASSERLEITUNG

VON

FRANZ RUTTNER.

ARCHIV DER NATURWISSENSCHAFTLICHEN LANDESDURCHFORSCHUNG VON BÖHMEN. (**XIII.** BAND, No. **4**)

PRAG.
KOMMISSIONSVERLAG VON FR. RIVNÁČ. — BUCHDRUCKEREI Dr. ED. GRÉGR A SYN.
1906.

DAS ARCHIV

für die

naturwissenschaftliche Landesdurchforschung von Böhmen

enthält bisher folgende Arbeiten:

ERSTER BAND.

I. Die Arbeiten der topographischen Abtheilung und zwar:
Das Terrain und die Höhenverhältnisse des Mittelgebirges und des Sandsteingebirges im nördlichen Böhmen mit einer Höhenschichtenkarte Section II. von Prof. Dr. Karl Kořistka. Preis K 8·— der Karte app. . . . K 3·20

II. Die Arbeiten der geologischen Abtheilung. Dieselbe enthält:
a) Vorbemerkungen oder allgemeine geologische Verhältnisse des nördlichen Böhmen von Prof. Johann Krejčí.
b) Studien im Gebiete der böhm. Kreideformation von Prof. J. Krejčí.
c) Paläontologische Untersuchungen der einzelnen Schichten der böhm. Kreideformation u. s. w. von Dr. Anton Frič.
d) Die Steinkohlenbecken von Radnic, vom Hüttenmeister Karl Feistmantel.
Preis . . . . K 9·—

III. Die Arbeiten der botanischen Abtheilung. Dieselbe enthält:
Prodromus der Flora von Böhmen von Dr. Ladislav Čelakovský. (I. Theil.) **(Vergriffen.)** Preis . . . . K 2·—

IV. Zoologische Abtheilung. Dieselbe enthält:
a) Verzeichniss der Käfer Böhmens vom Conservator Em. Lokaj.
b) Monographie der Land- und Süsswassermollusken Böhmens vom Assistenten Alfred Slavík.
c) Verzeichniss der Spinnen des nördlichen Böhmen vom Real-Lehrer Emanuel Barta. Preis . . . . K 4·—

V. Chemische Abtheilung. Dieselbe enthält:
Analytische Untersuchungen von Prof. Dr. Hoffmann. Preis . . . . . 50 h
Preis des ganzen I. Bandes (Abth. I. bis V.) geb . . . . K 18·—

ZWEITER BAND.

Erster Theil.

I. Die Arbeiten der topographischen Abtheilung und zwar:
Das Terrain und die Höhenverhältnisse des Iser- und des Riesengebirges und seiner südlichen und östlichen Vorlagen mit einer Höhenschichtenkarte Section III. und des Riesengebirges von Prof. Dr. Karl Kořistka.
Preis dieser Abtheilung . . . . K 9·—

II. Die Arbeiten der geologischen Abtheilung. I. Theil enthält:
a) Prof. Dr. Ant. Frič: Fauna der Steinkohlenformation Böhmens.
b) Karl Feistmantel: Die Steinkohlenbecken bei Klein-Přilep, Lísek, Stílec, Holoubkow, Mireschau und Letkow.
c) Jos. Vála und R. Helmhacker: Das Eisensteinvorkommen in der Gegend von Prag und Beraun.
d) R. Helmhacker: Geognostische Beschreibung eines Theiles der Gegend zwischen Beneschau und der Sázava. Preis . . . . K 8·—

II. Theil enthält:
Dr. Em. Bořický: Petrographische Studien an den Basaltgesteinen Böhmens
Preis . . . . K 7·—
Preis der ganzen ersten Hälfte des zweiten Bandes (I. und II. Abtheilung zusammen) geb. K 20·—

Zweiter Theil.

III. Botanische Abtheilung. Dieselbe enthält:
Prodromus der Flora von Böhmen von Prof. Dr. Ladislav Čelakovský (II. Theil. **(Vergriffen.)** Preis . . . . K 5·20

IV. Zoologische Abtheilung. Dieselbe enthält:
a) Prof. Dr. Ant. Frič: Die Wirbelthiere Böhmens.
b) „ „ „ „ Die Flussfischerei in Böhmen.
c) „ „ „ „ Die Krustenthiere Böhmens. Preis . . . . K 6·—

V. Chemische Abtheilung. Dieselbe enthält:
Prof. Dr. Em. Bořický: Über die Verbreitung des Kali und der Phosphorsäure in den Gesteinen Böhmens. Preis . . . . K 1·20
Preis der ganzen zweiten Hälfte des zweiten Bandes (III., IV. u. V. Abth. zusammen) geb. K 10·—

DIE MIKROFLORA
DER PRAGER WASSERLEITUNG

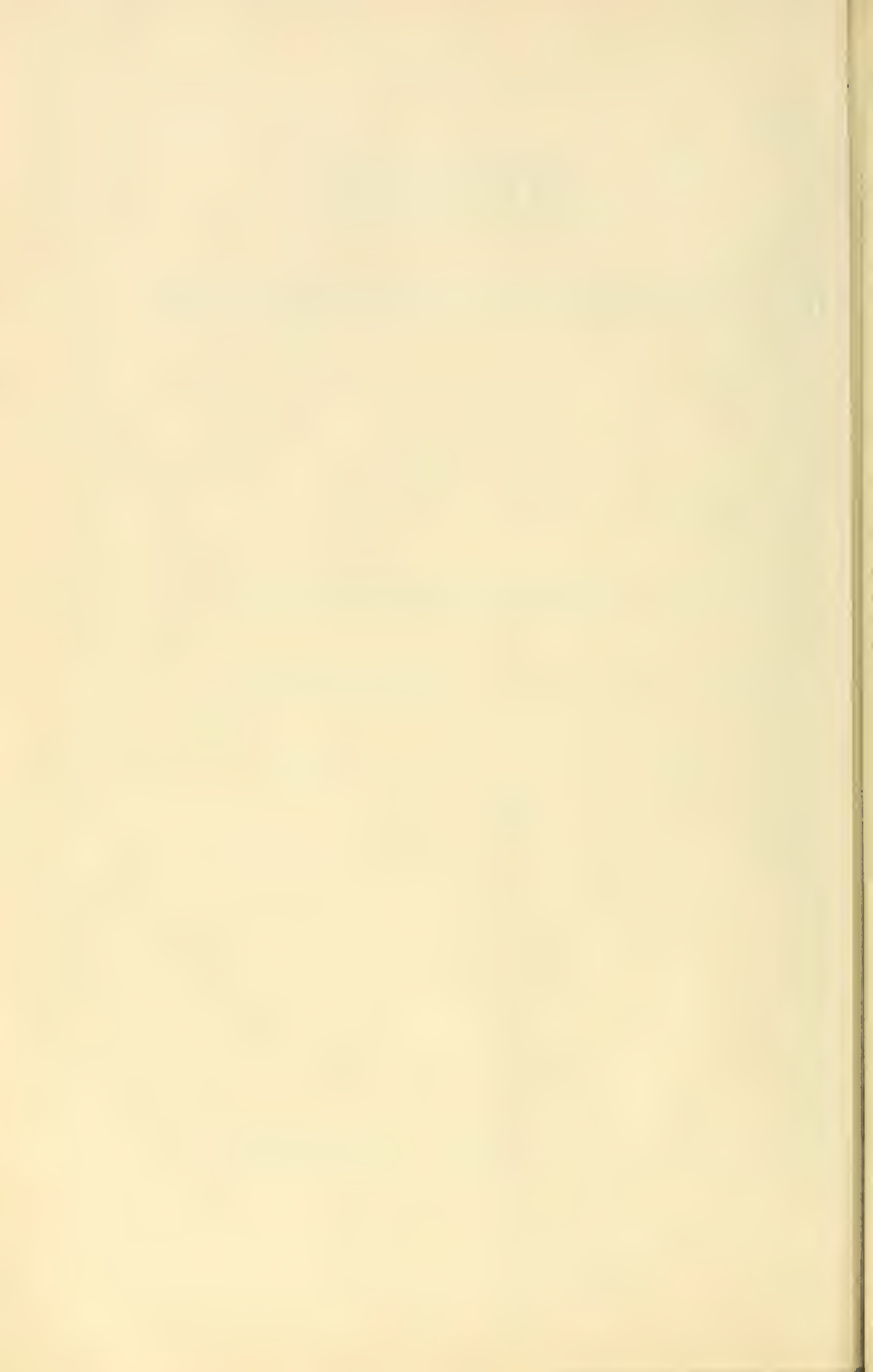
VON

FRANZ RUTTNER.

ARCHIV DER NATURWISSENSCHAFTLICHEN LANDESDURCHFORSCHUNG
VON BÖHMEN. (BAND **XIII.**, Nro **4.**)



PRAG.
KOMMISSIONSVERLAG VON FR. ŘIVNÁČ. — DRUCK VON DR. ED. GRÉGR A SYN.
1906.



Einleitung.

Schon seit jeher hat die Organismenwelt unserer Trink- und Nutzwässer sowohl in rein wissenschaftlicher, als auch in hygienischer Beziehung allgemeines Interesse erregt. Besonders als man durch die bahnbrechenden Arbeiten R. Kochs und anderer Forscher gerade in bestimmten Spaltpilzen die Ursache vieler Krankheiten erkannt hatte, wandte man sich mit grossem Eifer dem Studium dieser niedersten Organismen zu und die Bakteriologie gewann einen hervorragenden Anteil an der praktischen Wasserbeurteilung.

Da jedoch der direkte Nachweis der Krankheitserreger im Trink- oder Nutzwasser meist grosse, ja mitunter unüberwindliche Schwierigkeiten bietet und auch die übliche Bestimmung der Bakterienzahl im cm^3 oft nicht die gewünschten Resultate ergibt, so ist man nach den Erfahrungen der letzten Jahre zu dem Schlusse gelangt, dass die bakterioskopische Methode allein für die einwandsfreie Beurteilung nicht ausreicht, sondern dass neben der Berücksichtigung verschiedener anderer Faktoren besonders auch die genaue Untersuchung der gesammten, das betreffende Wasser bevölkernden Organismenwelt oft weitgehende Schlüsse auf seine Beschaffenheit zulässt.

Unter diesen Verhältnissen darf es nicht Wunder nehmen, dass in den letzten Jahren eine ganze Reihe von Arbeiten erschienen ist, welche sich mit der Flora von Wasserleitungen befassen. Da jedoch die meisten Städte so glücklich sind, sich einer Trinkwasserleitung zu erfreuen, die von Quellen naheliegender Gebirge oder von gutem Grundwasser gespeist wird, so kommen bei derartigen Untersuchungen meist nur Bakterien in Betracht; denn ausser diesen oder höchstens noch niederen Pilzen dürften andere Pflanzen und Tiere in einer solchen Leitung nur selten zu finden sein. Nur das Leitungswasser solcher Städte, welche dasselbe aus einem offenen Flusslaufe beziehen und ohne genügende Filtration als Nutzwasser in die Häuser leiten, bietet ausser Bakterien noch eine Fülle anderer interessanten Pflanzen und Tierformen.

Dies ist auch bei der Wasserleitung der Stadt Prag der Fall; dem Flusslaufe der Moldau entnommen, enthält ihr Wasser eine ungemein grosse Mannigfaltigkeit der verschiedensten Organismen, so dass es für eine biologische Untersuchung geradezu geschaffen erscheint. Trotzdem ist meines Wissens eine derartige Arbeit über die Lebewelt des genannten Wassers noch nicht ausgeführt worden, obwohl das Studium der niederen Organismen in Böhmen eine weitgehende Pflege gefunden hat.

So hat am Anfang der achtziger Jahre Vejdovský (48) die Fauna einer Anzahl von Prager Trinkwasserbrunnen genau untersucht und Hansgirg hat in seinem bekannten Prodromus der Algenflora von Böhmen (11) Fundorte von vielen Algen besonders auch in der näheren Umgebung Prags namhaft gemacht. Ferner hat Fritsch gemeinsam mit Vávra durch die Einrichtung einer übertragbaren biologischen Station und die Untersuchung mehrerer Gewässer (8—10) das Aufblühen der Süsswasserbiologie wesentlich gefördert. Mit der Vegetation der Prager Wasserleitung jedoch befasst sich nur ein kurzer Bericht über eine Sitzung des „Vereins böhmischer Chemiker" (49) vom 19. April 1890, wo u. a. von Prof. Vejdovský das Vorkommen von Crenotrix, Cladothrix und Anthophysa besprochen und auf die Bedeutung desselben besonders für die Bildung des Eisenoxydhydrat-Niederschlages hingewiesen wurde.

In Anbetracht dieser Umstände habe ich es auf Anregung meines hochverehrten Lehrers, Herrn Prof. Dr. Hans Molisch, versucht, die Mikroflora des genannten Wassers auf Grund von durch längere Zeit fortgesetzten Betrachtungen genauer zu studieren, ihren Wechsel im Laufe des Jahres, sowie ihre Beziehungen zu der Vegetation der freien Moldau festzustellen.

Anfangs galt die Untersuchung nur den der mikroskopischen Betrachtung direkt zugänglichen Organismen, erst später wurden auch einige Beobachtungen über auf den gewöhnlichen Nährböden gedeihende Bakterien miteinbezogen. Dementsprechend gliedert sich auch die vorliegende Arbeit in mehrere Teile.

Der erste Teil soll ein ungefähres Bild davon geben, wie die mikroskopische Organismenwelt beschaffen ist, welche das Wasser der Prager Leitung bevölkert, aus welchen Arten sie hauptsächlich besteht wie ihre Zusammensetzung in den einzelnen Jahreszeiten wechselt und welche Beziehungen sie zum Plankton der Moldau aufweist.

Der zweite, sehr unvollständige Abschnitt enthält Angaben über die Zahl der Bakterien im cm^3 und Bemerkungen über einige wenige, häufig vorkommende oder interessante Arten.

Der dritte Abschnitt schliesslich stellt einen Versuch dar, auf Grund der biologischen Methode die gewonnenen Daten zu einer Beurteilung des Wassers bezüglich seiner Beschaffenheit und Brauchbarkeit als Nutzwasser zu verwerten.

Die vorliegende Arbeit wurde im pflanzenphysiologischen Institute der k. k. deutschen Universität in Prag mit Unterstützung der Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen ausgeführt.

Das Komité für Landesdurchforschung von Böhmen übernahm die Veröffentlichung, nachdem demselben von der Stadtvertretung Prags zu diesem Zwecke eine Subvention erteilt wurde.

Allen genannten Korporationen, welche die Herausgabe meiner Arbeit gefördert haben, sage ich hiemit den besten Dank.

I.

Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung.

Bisher hat man es nur selten versucht, unmittelbar durch mikroskopische Beobachtung an die Untersuchung der Flora einer Wasserleitung heranzutreten. Der Grund dafür mag, wie schon eingangs erwähnt, darin liegen, dass bei den Trinkwasserleitungen der meisten Städte die Mikroflora auf Bakterien beschränkt sein dürfte, die zwar der direkten mikroskopischen Beobachtung entgehen, wohl aber der bakteriologischen Untersuchungsmethode zugänglich sind.

Allerdings wurden öfters gelegentlich der in verschiedenen Wasserleitungen infolge von massenhaftem Auftreten gewisser Schizomyceten (besonders Crenothrix polyspora) eingetretenen Kalamitäten Kommissionen mit dem Studium der Ursachen und der Mittel zur Bekämpfung dieses Übels betraut; doch befassten sich die in solchen Fällen vorgenommenen mikroskopischen Untersuchungen naturgemäss weniger mit den vom Wasserstrom fortgetriebenen Organismen, als vielmehr mit denjenigen, welche an den Wandungen der Röhren und Wasserreservoirs festsitzend, durch üppiges Wuchern Verstopfungen der Leitung herbeiführen. Solchen Gelegenheiten verdanken verschiedene Schriften, darunter auch die bekannte von H. de Vries (51) ihre Entstehung.

Auch die Algenflora, welche sich auf den Filtern von Wasserwerken entwickelt, hat bereits ihre Bearbeiter gefunden (23, 46) und eine ganze Anzahl von Abhandlungen beschäftigt sich, meist angeregt durch die Ideen der biologischen Wasseranalyse, mit der Mikroflora und -fauna von Flussläufen.

Über die Fauna der Hamburger Wasserleitung besteht eine Arbeit von Kraepelin (18), die mir aber leider nicht zugänglich war; auch eine kurze Mitteilung von Wille (52) über die Organismen, welche in den Bassins der Wasserleitung von Christiania beobachtet wurden, möchte ich hier nicht unerwähnt lassen.

Im Übrigen ist die Algen- und Pilzvegetation eines Leitungswassers meines Wissens nur in einem Falle Gegenstand einer eingehenderen Untersuchung geworden, und zwar ist dies die Flora der Budapester Wasserleitung, bearbeitet von Istvanffi (13).

Der genannte Forscher verschaffte sich das notige Beobachtungsmaterial in der Weise, dass er grosse, sterilisierte Gefässe mit dem zu untersuchenden Wasser füllte und im Lichte durch mehrere Wochen und Monate stehen liess. Die auf dem Boden und an den Wänden dieser Gefässe sich entwickelnde Vegetation wurde hierauf mikroskopisch untersucht und aus den Befunden das Vorkommen von Pflanzenformen im Leitungswasser beurteilt.

Diese Methode Istvanffiis gelangte bei der vorliegenden Untersuchung des Prager Leitungswassers nur in sehr beschränktem Masse zur Anwendung. Denn die in dieser Weise bei Beobachtung aller Vorsichtsmassregeln gewonnenen Resultate lassen zwar den Schluss zu, dass Keime jener Organismen, welche sich in den Gefässen entwickelt hatten, auch wirklich im Leitungswasser vorhanden waren. Doch muss man zugeben, dass dies nur ein kleiner Teil sämmtlicher in Frage kommender Lebewesen ist, denn nur wenige pflanzliche Mikroorganismen sind dazu befähigt, sich im Laboratorium zu erhalten oder gar zu vermehren. Ein grosser Teil der das Wasser bevölkernden Pflanzen wird also bei dieser Kultur allmählig zugrunde gehen, während einige wenige Arten, die sich an die unnatürlichen Verhältnisse leichter angepasst haben, die Oberhand gewinnen und alles andere überwuchern.

Gibt also diese Methode schon über die qualitative Beschaffenheit der Mikroflora eines Wassers keinen genügenden Aufschluss, so ist es natürlich direkt unmöglich, sich so ein Bild von der quantitativen Zusammensetzung derselben zu verschaffen. Es erschien daher im vorliegenden Falle zweckmässiger, sich einer mit weniger Fehlerquellen behafteten Methode zu bedienen und diese bestand im Filtrieren des Wassers und im direkten Untersuchen des Rückstandes, ein Verfahren, das in ähnlicher Art schon lange in der Planktologie Verwendung findet.

Methode.

Sämmtliche Proben wurden den Leitungshähnen im pflanzenphysiologischen Institute der k. k. deutschen Universität entnommen. Das Wasser entstammt hier den Reservoirs in der Sokolstrasse, wohin es wiederum aus dem Pumpwerke in Podol gelangt. Streng genommen gelten also die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit nur für das von dem genannten Wasserwerke versorgte Gebiet der Neustadt.

Um das in den Röhren nächst dem Leitungshahne etwa stagnierende Wasser zu beseitigen und durch dasselbe bedingte Unregelmässigkeiten und Fehlerquellen auszuschalten, liess ich vor allem mindestens eine halbe Stunde lang einen kräftigen Wasserstrom dem Hahne entfliessen. Dadurch wurden auch die in den Röhren sich öfters ansammelnden Massen eines Niederschlages, der grösstenteils aus Eisenoxydhydrat besteht und die allen Pragern sehr wohl bekannte, mitunter auftretende kaffeebraune Trübung des Wassers verursacht, entfernt, sodass das nach dieser Zeit abfliessende Wasser meist völlig klar erschien.

Für die qualitative Untersuchung wurde zunächst ein Apsteinsches Oberflächennetz benützt, dessen Beutel aus feinster Müllergaze (No. 20) verfertigt war

Doch bald stellte es sich heraus, dass die meist sehr kleinen Organismen (besonders manche Diatomeen und Flagellaten) vielfach durch die Maschen dieses Netzes hindurchglitten, was ja bei der immerhin ziemlich bedeutenden Maschenweite von 60—70 μ begreiflich erscheint. Deshalb wurde das Planktonnetz mit einer Filzdüte vertauscht, wie man sie in der Technik zum Filtrieren verschiedener Flüssigkeiten verwendet. An dieser dürften wohl auch die kleinsten Algen noch zurückgehalten werden, doch hat ihre Verwendung andererseits den Nachteil, dass der Filterrückstand sich nicht vollständig aus dem Filz auswaschen lässt. Aber bei Anwendung einiger Vorsicht spielt ja dies bei qualitativen Untersuchungen keine Rolle.

Diese Filzdüte wurde, in einem eisernen Doppelring eingeklemmt, unter dem Leitungshahne befestigt und das Wasser längere Zeit, meist eine Stunde lang, hindurchfiltriert. Der Rückstand, sorgfältig in ein Gefäss ausgewaschen, gelangte teils lebend, teils nach Fixierung mit Formol zur mikroskopischen Untersuchung. Um einige im frischen Fange vielleicht nur spärlich vorhandene Formen eventuell zur reicheren Entwicklung gelangen zu lassen, liess ich einen Teil des Rückstandes in mit Leitungswasser gefüllten Gläsern längere Zeit am Lichte stehen. Doch wurden bei einer späteren Nachuntersuchung natürlich nur solche Formen berücksichtigt, die auch schon im frischen Fange vorgefunden worden waren.

Was die Frage nach der Periodizität im Auftreten der Lebewelt des Leitungswassers betrifft, so muss man wohl zugeben, dass sie in exakter Weise auf Grund der qualitativen Untersuchung allein nur schwer gelöst werden könnte. Bei der Untersuchung eines Wassers, das Organismen in so grosser Arten- und Individuenzahl enthält wie das der Prager Leitung, bietet eine nur schätzungsweise Bestimmung der Mengenverhältnisse so grosse Schwierigkeiten, dass ich es vorzog, mich der in letzter Zeit so vielgeschmähten Zählmethode zu bedienen.

Von Hensen und Apstein (2) in die Methodik der Planktologie eingeführt, fand dieselbe anfangs viel Beifall. Doch bald wurden auch Stimmen dagegen laut, welche unter Hinweis auf einige tatsächlich vorhandene Fehlerquellen die Vorteile dieser Art der Untersuchung überhaupt leugneten und in jüngster Zeit begegnet man trotz der Blüte der Planktonliteratur quantitativen Arbeiten nur sehr vereinzelt. Und doch bietet diese Methode gewiss dieselben Vorteile wie andere Messmethoden, auf die sich die Resultate der modernen Physiologie vielfach stützen und dürfte, in passender Weise angewendet, die Beantwortung so mancher Frage biologischer oder physiologischer Natur in der Planktologie nicht unbedeutend fördern. Übrigens macht das Zählen, wie auch A. Steuer (45, S. 32) sehr richtig hervorgehoben hat, bei einiger Übung durchaus nicht mehr Mühe, wie die vielfach langwierigen Praeparations- und Untersuchungsmethoden naturwissenschaftlicher Forschung überhaupt. Allerdings muss man beim Entnehmen der Proben sich von Fehlerquellen möglichst frei zu machen suchen. Besonders beim „quantitativen Planktonfischen“ auf offenem See mögen oft Versuchsfehler unterlaufen sein, welche die ganze Methode in Misskredit gebracht haben.

Bei der vorliegenden Untersuchung bereitete das Beseitigen der Fehlerquellen umso weniger Schwierigkeiten, als es ja nur nötig war, eine bestimmte Menge des dem Hahne direkt entnommenen Wassers in entsprechender Weise zu filtrieren.

Nur die Wahl des Filters war nicht leicht, da die früher beschriebenen Filzdüten für eine zur quantitativen Untersuchung bestimmte Probeentnahme aus dem oben angeführten Grunde nicht zu brauchen sind. Als sehr geeignet für diesen Zweck erwiesen sich schliesslich sorgfältig genähte Beutel aus weissgegerbtem Ziegenleder, welche ebenfalls in einen eisernen Doppelring eingespannt wurden. Zum Überschuss wurde, um die gröberen Bestandteile zurückzuhalten, noch ein Netz aus feinster Müllergaze in den Apparat eingehängt. Das Leder hat nämlich die Eigenschaft, sehr gut zu filtrieren und ausserdem wird es beim Eintauchen in Wasser glatt und schlüpfrig, sodass sich der Rückstand leicht davon abspülen lässt. Durch diese Vorrichtung wurden nun 50 *l* des Leitungswassers hindurchgegossen, der Rückstand in einer grossen Schale möglichst vollständig in ziemlich viel Wasser ausgewaschen und nach Fixierung mit Formol in einem hohen Standzylinder allmählig bis auf 100 cm^3 dekantiert. Von dem in diesen 100 cm^3 suspendierten Rückstande wurden dann mittels einer Pipette 0·05 cm^3 entnommen und mit Hilfe eines beweglichen Reichertschen Objekttisches auf einer linierten Zählplatte bei etwa 60facher Vergrösserung durchgezählt. Da die Zählungen in der Flüssigkeit unter dem Deckglas vorgenommen werden mussten, um das Erkennen der vielfach ungemein kleinen Organismen bei relativ schwacher Vergrösserung zu ermöglichen, so bewährte sich sehr ein Zusatz von 10% Glycerin zur ganzen Probe, der ausreichte, um das Austrocknen des Praeparates zu verhüten. Von jeder Probe wurden im ganzen 4 Zählungen ausgeführt, aus diesen dann das arithmetische Mittel genommen und auf das Gesammtvolumen (100 cm^3) umgerechnet.

Auf diese Weise glaube ich einigermassen verlässliche Zahlen für die Mengen der in dem untersuchten Wasser vorkommenden Organismen erhalten zu haben.

Die Organismen des Leitungswassers.

Der qualitative Teil der Arbeit, die Feststellung der im Leitungswasser vorkommenden Arten, wurde im Februar 1903 begonnen und bis ins Frühjahr 1905 fortgesetzt. Und zwar kam es mir dabei nicht darauf an, in den in Zwischenräumen von 8—14 Tagen entnommenen Proben jede, auch nur vereinzelt auftretende Art genau zu bestimmen, da ja ein solches Vorkommen allzusehr von Zufälligkeiten abhängig ist und jedenfalls für die Charakteristik einer Mikroflora gar nicht in Frage kommt. Doch habe ich mich bemüht, alle häufiger vorkommenden Spezies nach Möglichkeit zu identifizieren. Auch wurde vor allem der Pflanzenwelt das Hauptaugenmerk zugewendet.

Die Tierwelt konnte umso eher vernachlässigt werden, als ihre Vertreter von einigen wenigen Ausnahmen abgesehen nur sehr vereinzelt vorzufinden waren und jedenfalls hinter der reichlich entwickelten Mikroflora auffallender Weise gänzlich zurücktraten. Nur dann wurden auch Tiere eingehender berücksichtigt, wenn ihr Auftreten für die allgemeine Beurteilung des Wassers von Wichtigkeit erschien.

In Anbetracht des Umstandes, dass das untersuchte Wasser der freien Moldau entstammt, hierauf in die Reservoirs gepumpt und durch ein weitverzweigtes

Röhrensystem den Häusern zugeführt wird, kann man unter den vorgefundenen Lebewesen ganz naturgemäss zwei Gruppen unterscheiden.

Die eine dieser Gruppen oder Biocoenosen, wie man sie auch nennen kann, da sie ja abgeschlossene Lebensgemeinschaften bilden, besteht aus jenen Organismen, welche sich erst in den Räumen der Wasserleitung entwickelt haben und an den Wänden der Reservoirs und Leitungsröhren festsitzend, hier ihre günstigsten Vegetationsbedingungen finden; man könnte sie deshalb vielleicht als die primäre Vegetation der Leitung bezeichnen.

Die andere, bedeutend artenreichere Gruppe dagegen weist solche Lebewesen auf, welche von aussen her mit dem einströmenden Wasser in die Leitung gelangt sind und sich hier einige Zeit hindurch noch lebend erhalten können, allerdings ohne sich weiter erheblich zu vermehren. Die Zusammensetzung dieser Gruppe ist dann abhängig von der Beschaffenheit der Mikroflora desjenigen Gewässers, welchem das betreffende Wasser entstammt, im vorliegenden Falle also der Moldau, und ihr Vorkommen in der Leitung ist daher nur als secundär zu betrachten.

Die Vertreter der ersten Gruppe, also diejenigen Pflanzen und Tiere, welche die Wandungen des Leitungskörpers bevölkern, stehen allerdings auch in einer genetischen Beziehung zu dem Flusslauf, der die Leitung speist, da ja von dorther ihre Keime in das Röhrensystem hineingelangt sein müssen. Doch während im Flusslaufe ungünstige Bedingungen für ihre Entwicklung herrschten und diese verhinderten, entfalten sie sich in den finsteren Räumen der Wasserleitung oft zu einer üppigen Vegetation, die, wie schon früher erwähnt, durch Verstopfung der Röhren sogar zu schweren Kalamitäten führen kann.

Auch in der Prager Wasserleitung sind Vertreter dieser Biocoenose reichlich vertreten; naturgemäss handelt es sich hier um nichtgrüne Organismen, also vornehmlich Wasserpilze und Tiere, lauter festsitzende Formen, die oft durch die Strömung losgerissen in das ausfliessende Wasser gelangen und im Rückstande meines Filtrierapparates beobachtet werden konnten.

Ist auch die Zahl der aufgefundenen Arten keine sehr bedeutende, so waren sie doch in meist bedeutender Individuenzahl in jeder Probe vertreten. Als Angehörige dieser Gruppe betrachte ich folgende Organismen:

Leptothrix ochracea Ktzg.
Crenothrix polyspora Cohn.
Cladothrix dichotoma Cohn.
Clonothrix fusca Schorler.
Anthophysa vegetans Müll.
Carchesium Lachmanni Kt.
Epistylis umbellaria L.

Die Scheiden von Leptothrix ochracea, jener typischen Eisenbakterie, waren in jeder Probe reichlich zu finden. Beim Stehenlassen des Filterrückstandes in Glasgefässen mit Wasser entwickelten sich bald braune Räschen, Kulturen dieses physiologisch hochinteressanten Organismus.

Crenothrix polyspora, die meist auch den Eisenbakterien zugezählt wird, bildet ebenfalls einen ständigen Bewohner des Prager Leitungswassers. Ja, was die Massenhaftigkeit der Entwicklung anlangt, nimmt sie unter der Vegetation der Röhrenwandungen unstreitig den ersten Rang ein. Sie fand sich in jeder Probe, meist in grösseren oder kleineren Räschen auf Teilen von Eisenoxydhydrat festsitzend. Oft bestand ein solches Räschen aus mehreren Hunderten von Fäden in den verschiedensten Entwicklungsstadien. In welchen Mengen dieser viel beschriebene Spaltpilz auch in der hiesigen Leitung auftritt, davon kann man sich mitunter leicht überzeugen, wenn man nur in einem Glase etwas Wasser auffängt. Deutlich sieht man in demselben grössere und kleinere weisse Flocken schweben, die losgerissenen Rasen von Crenothrix polyspora.

Die dritte Bakterie, die wohl mit Unrecht den Eisenorganismen beigesellt wird, Cladothrix dichotoma, war nicht so regelmässig zu finden. Mitunter zeigte auch sie sich relativ häufig; zuweilen konnte ich sie neben Crenothrix auf einem und demselben Eisenoxydhydratbrocken beobachten.

Clonothrix fusca wurde erst in jüngster Zeit von Schorler (41.) als neue Eisenbakterie beschrieben und ist bisher nur in den Wasserwerken von Dresden und Meissen beobachtet worden. Ich fand sie in der Prager Leitung erst im Dezember 1905 vereinzelt zwischen den Crenothrix-Rasen. Die schön verzweigten Fäden zeigten die von Schorler angeführten charakteristischen Merkmale, so dass über die Identität derselben mit Clonothrix wohl kein Zweifel bestehen kann.

Was das Verhalten der Eisenbakterien zum Eisen anlangt, so schliesst sich ihnen unmittelbar ein sehr interessanter und in der Prager Wasserleitung sehr häufiger Flagellat an, nämlich Anthophysa vegetans. Schon Vejdovský (49.) hat auf das reichliche Vorkommen dieses Organismus in unserem Wasser hingewiesen und ihn in erster Linie für die Bildung des Eisenoxydhydratniederschlages in der Leitung verantwortlich gemacht. Auch Adler hat in einer kürzlich erschienenen Arbeit die Häufigkeit dieses Flagellaten im hiesigen Leitungswasser betont (1 S 217). Die an den langen, verzweigten, durch Eisenoxydhydrat tief braun gefärbten Stielgerüsten sitzenden, kugeligen Kolonien trennen sich ungemein leicht ab, weshalb im frischen Fange nur Teile von Stielen oder vereinzelte, schnell durch das Gesichtsfeld des Mikroskopes rollende Kolonien zu entdecken waren. Doch liess man den Fang einige Zeit stehen, so setzten sich dieselben an den Wänden des Gefässes fest und bildeten bald schon für das blosse Auge sichtbare, dunkelbraune Räschen. Die Fragmente der Stielgerüste sind unter Umständen nur schwer von den Scheiden von Leptothrix ochracea zu unterscheiden, welcher an der Bildung des Eisenrostniederschlages in den Prager Leitungen die gleiche Rolle zuzuschreiben sein dürfte, wie der Anthophysa.

Endlich seien noch zwei Ciliaten erwähnt, die ständig zu finden waren und durch ihre Grösse die Aufmerksamkeit jedes Beobachters erregen müssen. Es sind dies Carchesium Lachmanni und Epistylis umbellaria.

Von der Carchesium-Art waren im frischen Fange auch nur losgerissene Glocken zu finden. Doch in den Kulturgefässen entwickelten sie sich bald zu ansehnlichen Kolonien, sodass eine nähere Bestimmung versucht werden konnte.

Die Glocken wiesen die sehr bedeutende Länge von 140—150 μ auf. Obwohl nach den mir zur Verfügung stehenden zoologischen Bestimmungsmitteln (Blochmann, Mikroskop. Tierwelt; Eyferth, Niedrigste Lebensformen; Mez, Mikroskop. Wasseranalyse) dem Carchesium Lachmani keine so bedeutende Grösse zukommt (nur 100—110 μ) so möchte ich bei dem vollständigen Übereinstimmen sämmtlicher anderen Merkmale doch annehmen, dass hier die genannte Spezies vorliegt.

Epistylis umbellaria gelangte in meinen Kulturgefässen nicht zur weiteren Entwicklung. In den Proben fielen besonders ihre langen, bis 15 μ dicken Stiele auf.

Es wäre nun allerdings möglich, dass diese Organismen nicht erst in der Leitung zur Entwicklung kommen, sondern von aussen her mit dem Wasser in sie hineingelangen. Dass dies bei Crenothrix, diesem typischen Bewohner der Wasserleitungen, nicht der Fall ist, wird wohl niemand bezweifeln. Doch auch die übrigen Organismen fand ich im Plankton des Flusses entweder gar nicht (Leptothrix, Anthophysa) oder nur sehr spärlich (Cladothrix, Carchesium, Epistylis) vor, sodass ich mich zu der Annahme genötigt sah, sie als Angehörige der eben geschilderten primären Vegetation der Leitung zu bezeichnen.

Doch bin ich weit entfernt davon zu glauben, hiermit alle Organismen, welche die Wandungen des Leitungskörpers sich zum Wohnsitz auserkoren, erwähnt zu haben; es dürften sich gewiss noch manche andere Spezies vorfinden. Die häufigsten, als Leitorganismen für die betreffende Lebensgemeinschaft aufzufassenden Formen dürften aber jedenfalls in meine Filter geraten und im Vorhergehenden berücksichtigt worden sein.

Von Interesse ist es, dass überall dort, wo die Räume einer Wasserleitung Gegenstand einer biologischen Untersuchung geworden sind, eine ganz ähnliche Organismenwelt konstatiert werden konnte. Wenn sich auch das Auftreten der einzelnen Arten nicht überall in ganz gleicher Weise wiederholt, so ist doch der Gesammteindruck, den diese Vegetation hervorbringt, stets der gleiche und insbesondere immer durch das Vorherrschen von Crenothrix polyspora charakterisiert.

Eine Periodizität der Entwicklung im Laufe des Jahres war bei den genannten Organismen mit Hilfe der angewandten Methoden nicht leicht zu konstatieren. Denn obwohl stets reichlich vorhanden, wiesen sie doch in ihrem Auftreten oft ganz unregelmässige Schwankungen auf. Diese dürften wohl auf die wechselnde Geschwindigkeit der Wasserströmung in den Röhren zurückzuführen sein. Beginnt in einem Teile der Leitung das Wasser aus irgend einem Grunde stärker zu strömen, so dürften naturgemäss auch mehr Organismen von ihrer Unterlage losgerissen werden als unter normalen Verhältnissen und es kann auf diese Weise dem Beobachter eine stärkere Wucherung eines oder des anderen Organismus vorgetäuscht werden. Die durch diesen und vielleicht noch andere Faktoren hervorgerufenen Unregelmässigkeiten kommen für Crenothrix auch in Tab. I zum Ausdruck.

Doch ist es ausser Zweifel, dass diese in den geschützten Räumen einer Wasserleitung lebenden Pflanzen und Tiere bei weitem weniger den Wechsel der Jahreszeiten erfahren wie die Vegetation der offenen Gewässer. Hier sind es eben nur die Schwankungen der Temperatur, allenfalls noch der wechselnde Sauerstoff-

gehalt des Wassers, die einen Einfluss auszuüben vermögen, während alle anderen Umstände, wie Witterungsverhältnisse, die Lichtintensität und was sonst noch immer die Mikroflora im Freien beeinflussen mag, so gut wie ganz wegfallen. Deshalb darf es nicht Wunder nehmen, dass die Vertreter dieser Gruppe durch das ganze Jahr reichlich im Plankton des Leitungswassers zu finden waren. Wohl aber glaube ich sagen zu können, dass es besonders die kühlere Jahreszeit ist, die ihrer Entwicklung ammeisten zusagt. Ja in den Wintermonaten repraesentiert diese Organismengruppe, die im Sommer so stark gegenüber der anderen zurücktritt, geradezu das Leben in der Prager Wasserleitung.

Von den eben besprochenen Organismen, der Vegetation einer Wasserleitung im strengsten Sinne des Wortes, ist die früher charakterisierte sekundäre Vegetation scharf zu scheiden. Denn während für jene die Räume der Leitung die eigentliche Heimat bilden, sind die Vertreter dieser durch den Wasserstrom in das Röhrensystem hineingerissen worden und müssten bei lange andauerndem Aufenthalte daselbst meist unfehlbar zugrunde gehen. Schon ihre Herkunft bedingt eine grosse Mannigfaltigkeit der Arten und diese ist im Prager Leitungswasser in Wirklichkeit auch sehr bedeutend. Nimmt dasselbe doch seinen Ursprung im Flusslaufe der Moldau und ist gerade das Phytoplankton der Flüsse, soweit es die bisherigen Untersuchungen erkennen lassen, besonders durch seinen Formenreichtum ausgezeichnet. Genauer sollen die Beziehungen der Leitungsflora zum Plankton des Flusses später dargelegt werden.

Dass bei der in ihren unwesentlichen Bestandteilen mehr minder von Zufälligkeiten abhängigen Zusammensetzung dieser zweiten Gruppe der Organismenwelt unserer Wasserleitung eine vollständige Angabe aller vorkommenden Arten fast an die Unmöglichkeit grenzt, ist wohl begreiflich. Das vereinzelte Vorkommen solcher nicht ständig auftretenden Formen, das ja für die Charakteristik der Mikroflora keinen Wert besitzt, wurde nur dann vermerkt, wenn der betreffende Organismus in Böhmen noch nicht beobachtet worden war oder sonst irgendein Interesse bot.

Die weitaus überwiegende Mehrheit der aufgefundenen Arten sind Planktonformen; ein kleiner Teil nur wird von Vertretern des Benthos gebildet, die vom Grunde oder den Rändern des Flusses weggerissen, tychoplanktonisch in dem Wasser vorhanden sind. So fanden sich in den untersuchten Proben meist auch Bodenformen von Diatomeen, wie Nitzschia sigmoidea Sm., Cymatopleura solea Bréb. u. C. eliptica Bréb., verschiedene Navicula-, Surirella-, Gomphonema- und Cymbella-Arten. Letztere, doch meist nur ihre leeren Schalen, beobachtete ich noch am häufigsten. Ferner begegneten mir mitunter auch Stücke von Spirogyra, Ulothrix, Stigeoclonium u. a. Doch war das Auftreten aller dieser Formen so unregelmässig und vereinzelt, dass ich von einer genaueren Aufzählung der Arten absehe.

Nur einen Fund möchte ich erwähnen, der mir öfters aufstiess und vielleicht einiges Interesse erwecken dürfte. Mitunter fanden sich nämlich besonders in den Frühlingsmonaten, jedoch auch im Winter, losgerissene, lebende Stücke einer Süsswasser-Rhodophycee, Chantransia chalybdea Fr. Dieses Vorkommen ist umso

auffallender, als diese Art in der Regel das klare, schnell fliessende Wasser von Quellbächen liebt. Ob sie im vorliegenden Falle nun dem Flussbett der Moldau selbst entstammte oder diesem durch einen kleineren Bach zugeführt wurde, wage ich nicht zu entscheiden. Dass das erstere möglich wäre, beweist der Umstand, dass dieselbe Art von Schorler (40, S. 40) in der Elbe bei Dresden und neuerdings auch von Volk (50, S. 107) im gleichen Flusse bei Hamburg nachgewiesen wurde.

Von ungleich grösserem Interesse für die Vegetation des Leitungswassers sind die Planktonformen, welche darin zu finden sind; sie bilden durch das ganze Jahr mit Ausnahme der Wintermonate den weitaus grössten Teil der Flora unserer Leitung. Ist ja gerade das Plankton in seiner Ernährung und den sonstigen Lebensbedingungen so ganz unmittelbar von dem Wasser, in welchem es schwebt, abhängig, sodass es wohl bei einer biologischen Wasseruntersuchung in den Vordergrund gestellt zu werden verdient. In welcher Formenfülle die Lebensgemeinschaft der Schwebewesen auch in der Prager Leitung vertreten ist, davon mag folgende Aufzählung ein Zeugnis geben, bei der, wie schon gesagt, alle vereinzelten und weniger interessanten Funde fortgelassen wurden.

Flagellata.

Oicomonas termo Ehrbg.
Trachelomonas volvocina Ehrbg.
Trachelomonas hispida Stein.
Chromophyton Rosanoffii Woronin.
Chrysococcus rufescens Klebs.
Dinobryon sertularia Ehrbg.
Mikroglena punctifera Ehrbg.
Mallomonas Plössli Perty.
Cryptomonas ovata Ehrbg.
Chroomonas Nordstedtii Hansg.

Peridiniaceae.

Peridinium bipes Stein.
Peridinium quadridens Stein.
Gymnodinium aeruginosum Stein.
Gymnodinium hyalinum Schilling.
Gymnodinium sp.

Bacillariaceae.

Cyclotella Meneghiniana Kütz.
Melosira varians Ag.
Melosira granulata (Ehrbg.) Ralfs.
Ceratoneïs arcus Kütz.
Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz.
Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Kütz.
Asterionella gracillima Heib.
Fragilaria virescens Ralfs
Fragilaria Crotonensis (A. M. Edv.) Kitton.
Synedra ulna (Nitzsch) Ehrb.
Synedra acus (Kütz.) Grun.
Synedra delicatissima. W. Sm.
Synedra actinastroides Lemm.
Nitzschia palea W. Sm.
Meridion circulare Ag.
Diatoma vulgare Bory.

Conjugatae.

Staurastrum gracile Ralfs.
Staurastrum sp.
Closterium acerosum Ehrb.
Closterium Leibleinii Kg.

Chlorophyceae.

Chlamydomonas pluvisculus Ehrbg.
Chlamydomonas obtusa A. Braun.
Pandorina morum Ehrbg.
Eudorina elegans Ehrbg.
Polyëdrium trigonum Näg.
Rhaphidium polymorphum Fres.
Selenastrum Bibraianum Reinsch.
Nephrocytium Naegelii Grun.
Scenedesmus quadricauda (Turp) Bréb.
Scenedesmus obliquus (Turp) Ktz.
Scenedesmus denticulatus Lagerh.
Scenedesmus bijugatus (Turp) Ktzg.
Staurogenia rectangularis A. Br.
Staurogenia quadrata Morren.
Staurogenia heteracantha Nordst.
Actinastrum Hantschii Lagerh.
Botryococcus Braunii Ktzg.
Dictyosphaerium pulchellum Wood.
Cohniella staurogeniaeformis Schröd.
Lagerheimia wratislawensis Schröd.
Chodatella longiseta Lemm.
Richteriella botryoides Lemm.
Golenkinia armata Lemm.
Acanthosphaera Zachariasi Lemm.
Coelastrum microporum Naegeli.
Coelastrum proboscideum Bohl.
Pediastrum pertusum Kg.
Pediastrum Boryanum Men.
Pediastrum Ehrenbergii A. Br.
Pediastrum biradiatum Meyen.

Schizophyceae.

Coelosphaerium Kützigianum Näg.
Clathrocystis aeruginosa Henfr.
Tetrapedia emarginata Schröd.
Chroococcus sp.

Es sei mir nun noch gestattet, im Folgenden einige Bemerkungen über einzelne der vorgefundenen Organismen beizufügen.

Dass sich Chromophyton Rosanoffii im Prager Leitungswasser vorfindet, darf nicht wundernehmen, bildet es doch einen ständigen Bewohner der mit Leitungswasser gefüllten Aquarien und Tonschalen im hiesigen botanischen Garten. Allerdings fand es sich in den Proben nur sehr vereinzelt, doch dies genügt augenscheinlich, um unter den für diesen Organismus offenbar sehr günstigen Bedingungen im Glashause alle Wasserflächen mit einem prachtvoll goldig schimmernden Häutchen zu bedecken, eine Erscheinung, die jüngst erst den Anlass zu Professor Molischs Untersuchungen über den Goldglanz dieses Flagellaten gegeben hat (31).

Gymnodinium sp. Die Bestimmung dieser etwa 30 μ grossen, gelbbraunen Form, die in den ersten Frühlingsmonaten recht häufig zu finden war, konnte mir nach der Arbeit Schillings über die Süsswasserperidineen (37) trotz aller Bemühungen nicht gelingen.

S y n e d r a a c t i n a s t r o i d e s. Diese Planktonform ist erst in letzter Zeit von Lemmermann (24 S. 30) aufgefunden worden. Später (25 S. 170) hat derselbe Forscher noch eine von der typischen abweichende Form mit kleineren, nur 27 μ langen Schalen beschrieben. Die Zellen dieser Art, welche im Prager Leitungswasser die zierlich sternförmigen Kolonien zusammensetzen, gehörten durchaus der kleineren Varietät an. Im Allgemeinen fand sich diese Diatomee besonders im Sommer recht häufig.

Ein Blick in das Verzeichnis der Chlorophyceen lässt zwar eine grosse Mannigfaltigkeit der Arten erkennen, doch gehören die meisten von ihnen zu den gemeinsten und allgemein verbreiteten Algen, sodass wohl weitere Bemerkungen über sie nicht nötig sind.

Erwähnen möchte ich nur, dass ich das zierliche, von S e n n (44 S. 67) neuerdings untersuchte C o e l a s t r u m p r o b o s c i d e u m nur einmal beobachten konnte, trotzdem aber wegen des Interesses, welches das Vorkommen dieser selteneren und in Böhmen meines Wissens noch nicht aufgefundenen Alge bietet, in das Verzeichnis aufnahm.

Ferner möchte ich auf einige mit sehr zierlichen Schwebeapparaten ausgestattete Formen hinweisen, deren Entdeckung der neueren Planktonmethodik zu verdanken ist und die daher erst in den letzten Jahren beschrieben worden sind. Mit einer Ausnahme wurden auch sie in Böhmen bisher noch nicht beobachtet und es sei mir daher gestattet, einige Worte über ihr Vorkommen in der Wasserleitung zu verlieren.

R i c h t e r i e l l a b o t r y o i d e s wurde schon von F r i t s c h und V á v r a (10 S. 151) in einem Altwasser der Elbe aufgefunden. Im Prager Leitungswasser konnte ich die prachtvoll smaragdgrünen, mit zierlichen Stacheln bewehrten Kolonien dieser Alge während der Sommermonate nicht selten unter den anderen Chlorophyceen bemerken.

Sehr selten fanden sich um dieselbe Zeit zwei sehr schöne Planktonten des Süsswassers, A c a n t h o s p h a e r a Z a c h a r i a s i und G o l e n k i n i a a r m a t a, beide erst kürzlich von L e m m e r m a n n beschrieben (27 S. 118, 26 S. 193).

Bedeutend häufiger, ja fast in jedem Praeparat des Juni-Materials kam eine andere, interessante Alge vor, die mit ihren an den beiden Enden der elipsoidischen Zelle gleich einem Doppelfallschirm angeordneten Stacheln so recht an das Schwebedasein angepasst erscheint, C h o d a t e l l a l o n g i s e t a. Auch verschiedene Entwicklungsstadien dieser Art fanden sich nicht selten.

S t a u r o g e n i a h e t e r a c a n t h a. Diese von Nordstedt zuerst in nordischen Gewässern gefundene, später auch von C h o d a t und S c h m i d l e (39 S. 157) untersuchte Form trat mit ihren aus 4, von je zwei ungleich langen Stacheln gezierten Zellen bestehenden Kolonien während der Sommermonate recht häufig im Leitungswasser auf. Neuerdings hat auch Volk (50 S. 106) diese Spezies im Elbe-Plankton bei Hamburg nachgewiesen.

K o h n i e l l a s t a u r o g e n i a e f o r m i s und L a g e r h e i m i a w r a t i s l a w e n s i s sind Formen, welche zugleich mit der Cyanophycee T e t r a p e d i a

emarginata von Schröder (42 S. 373) im Plankton des Teiches im bot. Garten zu Breslau entdeckt und später auch von Lemmermann in verschiedenen norddeutschen Gewässern wiedergefunden worden sind. Ihr relativ häufiges Vorkommen im hiesigen Leitungswasser deutet darauf hin, dass sie wohl ziemlich allgemein verbreitet sein dürften.

Beobachtungen über die Periodizität im Auftreten der einzelnen Arten.

Seitdem Robert Lauterborn (21) im Jahre 1893 darauf hingewiesen hatte, dass die mikroskopische Organismenwelt eines Gewässers in ihrer Zusammensetzung ebenso dem Einfluss des Wechsels der Jahreszeiten unterworfen ist wie die Flora eines Landbezirkes, hat man sich besonders seit dem Aufblühen der Planktologie in den letzten Jahren auch eifrig mit der Periodizität im Auftreten der einzelnen Planktonformen in unseren süssen Gewässern beschäftigt. Alle auf diesen Gegenstand bezüglichen Arbeiten aufzuzählen, würde zu weit führen; es soll genügen, nur auf die für vorliegende Untersuchung wichtigen Abhandlungen kurz hinzuweisen.

Insbesondere haben zwei der Begründer der modernen Süsswasserbiologie, O. Zacharias (54) und C. Apstein (2), durch zahlreiche Beobachtungen und hauptsächlich durch rationelle Anwendung der quantitativen Methode diese Periodizität für die baltischen Seen Norddeutschlands sehr genau festgestellt. Spätere Forscher haben sich meist nur mit beiläufigen Schätzungen begnügt; dies ist auch der Fall bei den Arbeiten von Lemmermann (23) und Strohmayer (46) über Algenflora des Bremer, bezw. Hamburger Wasserwerkes, Abhandlungen, die wie schon erwähnt, nur die Vegetation auf den Filtern und Kläranlagen zum Gegenstande haben.

Obwohl Wasserleitungen, deren Wasser nicht auf seinen Bakteriengehalt genau quantitativ untersucht worden wäre, zu den Seltenheiten gehören dürften, ist ein Gleiches mit den eventuell im Leitungswasser enthaltenen Algen und anderen Organismen meines Wissens noch nicht geschehen, und doch dürfte eine solche Feststellung nach den Erfahrungen der letzten Jahre für die Wasserbeurteilung nicht ohne Bedeutung sein. Doch ganz abgesehen davon dürfte der Wechsel der Organismenwelt des Leitungswassers im Laufe des Jahres einiges Interessante bieten und deshalb habe ich es versucht, im Folgenden die Periodizität im Auftreten einer Anzahl von Arten möglichst genau festzustellen.

Zu diesem Zwecke gelangte, wie schon früher erwähnt, neben der Untersuchung und Abschätzung von meist wöchentlich der Leitung entnommenen qualitativen Proben hauptsächlich die Hensensche Zählmethode zur Anwendung. Dies umso mehr, als die Art und Weise der Probeentnahme, wie sie früher geschildert wurde, Resultate erhoffen liess, die weit mehr den tatsächlichen Verhältnissen entsprechen, als die durch Fischen mit dem Apsteinschen quantitativen Netze in einem offenen Gewässer gewonnenen. Denn die bei der letztgenannten Methode vorhandenen Versuchsfehler kommen wohl in diesem Falle gar nicht in Betracht.

Die Zählungen wurden für den Zeitraum eines Jahres ausgeführt und zwar von Juni 1903 bis Juni 1904. Es gelangten aus dieser Zeit 17 quantitative Proben,

die in Zwischenräumen von 14 Tagen bis 1 Monat entnommen waren, zur Untersuchung. Die in der Zwischenzeit fortlaufende Durchmusterung des Planktons zum Zwecke der Bestimmung der Arten gab immer wieder beiläufig einen Fingerzeig, wann die Flora sich so weit verändert hatte, dass wiederum eine Zählung notwendig wurde. Für den Rest der zweijährigen Beobachtungsperiode, u. zw. für die Zeit von Februar bis Juni 1903 und Juni 1904 bis Februar 1905, gelangte ausschliesslich die schätzungsweise Bestimmung der relativen Mengenverhältnisse, in denen sich die einzelnen Arten vorfanden, zur Anwendung; doch gaben auch hier die für das eine Jahr gewonnenen Zahlen eine festere Basis für die Beurteilung etwaiger Übereinstimmungen oder Verschiedenheiten im Verhalten der betreffenden Organismen in der übrigen Beobachtungszeit.

Die Ergebnisse der Zählungen sind in der Tabelle I zusammengestellt. Die Zahlen beziehen sich stets auf 50 *l* Leitungswasser.

Neben den Vertretern der „sekundären Vegetation“ wurde auch Crenothrix mitgezählt. Die einzelnen Rasen wurden, wegen der Unmöglichkeit, stets die einzelnen Fäden zu zählen, mit 10 Fäden bewertet, eine Zahl, die eher viel zu niedrig als zu hoch gegriffen ist. Immerhin vermögen die Zahlen einen Begriff davon zu geben, wie häufig dieser Organismus vorkommt und sie lehren anderseits auch, dass eine Periodizität aus den betreffenden Daten schwerlich herausgelesen werden kann. —

Auf Grund der in dieser Tabelle angeführten Daten und der Ergebnisse der sonstigen mikroskopischen Untersuchung der Proben kann man über das Auftreten der einzelnen Arten während eines Jahres Folgendes aussagen.

Wie von vorneherein zu erwarten war, ergibt sich zunächst in Übereinstimmung mit den allgemein in offenen Gewässern gemachten Erfahrungen[1]) aus der Betrachtung der Tabelle, dass sich die einzelnen Organismengruppen, ja sogar die einzehnen Arten sehr verschieden zu dem Wechsel der Jahreszeiten stellen, in verschiedenen Monaten ihre optimalen Existenzbedingungen finden und infolgedessen auch ihre stärkste Entwicklung erlangen.

1. Flagellaten.

Die Vertreter dieser Gruppe fanden sich zwar nicht in so grosser Menge, um als vorherrschend in der Vegetation der Prager Leitung bezeichnet werden zu können, immerhin aber doch zahlreich genug, um einige Aufmerksamkeit zu verdienen. Bei der Mehrzahl der hierher gehörigen Formen konnte jedoch leider die Zählmethode nicht zur Anwendung gelangen, einerseits wegen der Kleinheit der Individuen, andererseits ihres zarten Baues wegen, der durch das angewandte Fixierungsmittel (Formol) oft bis zur Unkenntlichkeit deformiert wurde. Nur bei einer Gattung gelang die Zählung, nämlich bei Trachelomonas, deren feste, durch Eiseneinlagerung charakteristisch braune Hülle sie leicht erkennen lies. Die auf die übrigen Flagellaten bezüglichen Angaben gründen sich nur auf die Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung noch lebender Proben.

[1]) vergl. auch das betreffende Kapitel bei Oltmans (33. II. S. 206.)

Tabelle I.

	13. Juni 1903	9. Juli	23. Juli	13. August	28. August	14. September	18. Oktober
	17°	20°	22°	20°	18·5°	17°	13·5°
Trachelomonas	6000	10.000	6.000	4.000	8.000	10.000	16.000
Coelosphaerium Kützigianum	—	—	—	6.000	28.000	96.000	68.000
Tetrapedia emarginata . . .	—	—	—	—	2.000	—	1.000
Cyclotella Meneghiniana . .	42.000	152.000	36 000	54.000	66.000	30.000	1.000
Melosira granulata	206.000	286.000	352.000	510.000	376.000	1,276.000	2,064.000
Ceratoneïs arcus	*	*	*	*	*	*	*
Asterionella formosa	6.000	4.000	6.000	2.000	2.000	4.000	4.000
Synedra ulna	36.000	60.000	34.000	16.000	12.000	16.000	30.000
Synedra delicatissima . . .	100.000	296.000	28.000	10.000	10.000	6.000	2.000
Staurastrum gracile	10.000	16.000	2.000	2.000	2.000	2.000	—
Staurastrum sp.	—	30.000	6.000	2.000	8.000	2.000	—
Eudorina elegans	—	1.000	1.000	1.000	1.000	2.000	1 000
Selenastrum Bibraianum . .	—	4.000	4.000	2.000	2.000	1.000	—
Rhaphidium polymorphum .	—	20.000	4.000	2.000	8.000	1.000	4.000
Nephrocytium Aghardianum	—	52.000	2.000	2.000	10.000	1.000	—
Scenedesmus quadricauda . .	412.000	760.000	254.000	178.000	286.000	122.000	82.000
Scenedesmus obliquus . . .	108.000	120.000	54.000	18.000	26.000	8.000	4.000
Scenedesmus denticulatus . .	—	44.000	8.000	6.000	10.000	2.000	2.000
Staurogenia rectangularis . .	106.000	170.000	18.000	18.000	22.000	4.000	10.000
Staurogenia heteracantha . .	—	4.000	—	2.000	2.000	2.000	1.000
Actinastrum Hantschii . . .	4.000	30.000	10.000	4.000	28.000	—	—
Coelastrum microporum . .	—	54.000	6.000	8.000	28.000	6.000	1.000
Pediastrum pertusum . . .	82.000	204.000	50.000	30.000	32.000	12.000	6.000
Pediastrum boryanum . . .	90.000	224.000	58.000	26.000	28.000	16.000	18.000
Pediastrum Ehrenbergii . .	24.000	34.000	12.000	6.000	6.000	4.000	2.000
Pediastrum biradiatum . . .	4.000	1.000	1.000	2.000	2.000	2.000	—
Crenothrix polyspora	30.000	202.000	134.000	500.000	322.000	500.000	200.000
Gesamtvegetation ohne Crenothrix	1,236.000	2,576.000	952.000	911.000	1,005.000	1,623.000	2,319.000
Summe der Diatomeen . . .	390.000	798.000	456.000	592.000	466.000	1,332.000	2,101.000
Diatomeen, Anteil an der Gesamtsumme	31·4%	30·8%	47·8%	65%	46·4%	82·1%	90·6%
Summe der Chlorophyceen u. Cyanophyceen	846.000	1,778.000	496 000	313.000	509.000	195.000	149.000
dieselben, Anteil an der Gesamtsumme	68·6%	69·2%	52·2%	34·4%	50·6%	12%	6·4%

* In den mit * bezeichneten Fällen liegen keine Zählungen beziehungsweise Messungen vor.

Tabelle I.

4. November	18. November	13. Dezember	13. Jänner 1904	15. Februar	14. März	6. April	25. April	19. Mai	1. Juni
12°	10°	5·5°	4°	*	6°	7°	10°	14°	14°
10.000	2.000	—	1.000	—	1.000	1.000	—	2.000	8.000
6.000	—	—	—	—	—	—	—	1.000	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.000
2.000	—	—	1.000	—	—	2.000	—	4.000	16.000
298.000	36.000	22.000	6.000	6.000	28.000	52.000	46.000	144.000	320.000
*	2.000	4.000	4.000	14.000	322.000	260.000	26.000	46.000	62.000
—	1.000	—	—	—	1.000	—	4.000	2.000	1.000
108.000	12.000	24.000	12.000	16.000	138.000	2,444.000	988.000	168.000	276.000
—	—	—	—	—	1.000	2.000	6.000	4.000	4.000
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.000
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.000	—	—	—	—	—	—	—	—	1.000
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.000
1.000	—	—	—	—	—	—	—	—	—
38.000	8.000	2.000	1.000	2.000	2.000	1.000	2.000	58.000	268.000
4.000	2.000	—	—	1.000	—	—	—	16.000	34.000
—	—	—	—	—	—	—	—	1.000	—
2.000	—	—	—	—	—	—	—	1.000	14.000
1.000	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1.000	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1.000	—	—	—	—	—	—	—	1.000	—
4.000	1.000	—	—	—	—	1.000	—	6.000	14.000
6.000	1.000	—	—	—	—	—	1.000	8.000	34.000
2.000	1.000	—	—	—	—	—	—	—	6.000
—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.000
964.000	42.000	66.000	84.000	22.000	42.000	68.000	48.000	108.000	204.000
486.000	66.000	52.000	25.000	39.000	493.000	2,529.000	1,073.000	462.000	1,063.000
408.000	51.000	50.000	22.000	36.000	488.000	2,524.000	1,070.000	368.000	679.000
84%	77·3%	96%	88%	92·3%	98·9%	99·1%	99·7%	79·6%	63·8%
72.000	15.000	2.000	2.000	3.000	3.000	3.000	3.000	93.000	383.000
14·8%	22·7%	4%	8%	7·7%	1·1%	0·9%	0·3%	20·1%	36·2%

*) In den mit * bezeichneten Fällen liegen keine Zählungen beziehungsweise Messungen vor.

Nach diesen Befunden sind es die ersten Monate des Vorfrühlings, besonders Februar und März, in welche die maximale Entwicklung der Mehrzahl dieser Flagellaten fällt. In einer Zeit, wo sonst noch die ganze Vegetation wie auf dem Lande, so auch im Wasser ruht, wird das Leitungswasser schon von nicht geringen Mengen dieser Organismen bevölkert. Ja, vielen Arten der Gruppe scheint gerade die niedere Temperatur und die geringe Lichtintensität dieser Zeit am besten zu behagen, denn beim Vorrücken der Jahreszeit verschwinden sie almählig aus dem Plankton, um im Sommer nur mehr spärlich aufzutreten.

Was die Häufigkeit anlangt, so fand sich von Chrysomonaden sehr zahlreich Chrysococcus rufescens, weniger häufig Mallomonas und Microglena, am seltensten Chromophyton und Dinobryon, obwohl der letztgenannte Flagellat sonst zu den verbreitetsten Planktonorganismen gehört. Allerdings scheint er ein klares, reines Wasser zu lieben, ein Umstand, auf den schon Apstein (2. S. 95.). Hingewiesen hat und auf den er seine Einteilung der Binnengewässer in Dinobryon- und Chroococcaceenseen gründet. Diese Vorliebe für relativ reines Wasser dürfte vielleicht auch das seltene Auftreten dieser Chrysomonade in der Moldau und somit auch im Prager Leitungswasser erklären, für deren Flora wohl zunächst die Wässer Centralböhmens bezw. der südlichen Umgebung Prags in Betracht kommen und welche sich in den meisten Fällen keiner besonderen Reinheit rühmen dürfen. Dort findet sich auch Dinobryon sehr selten vor, wie z. B. auch Fritsch und Vávra (8. S. 99.) im Unterpočernitzer Teiche konstatieren konnten. Dass diese Form sonst auch in Böhmen häufig ist, beweisen die Untersuchungen der Elb-Altwässer (10 S. 81.) und davon konnte ich mich auch oft beim Planktonfischen in nordböhmischen Teichen und Tümpeln überzeugen.

Einige der Flagellatenspezies fanden sich zwar auch im Vorfrühling sehr zahlreich, verteilten sich jedoch in ihrem Vorkommen auch auf die anderen Monate. Dies gilt besonders von dem interessanten spangrünen Chroomonas Nordstedtii, von Cryptomonas ovata und von Oikomonas termo.

Die beiden Trachelomonas-Arten, von denen Trachelomonas volvocina bei weitem vorherrschte, fanden sich laut Tabelle I in der relativ mässigen Anzahl von einigen tausend Exemplaren in 50 l. und zeigten ein Maximum im Oktober.

2. *Peridineen.*

Ein ähnliches Verhalten, wie die Flagellaten zeigten ihre nahen Verwandten, die Peridineen, nur traten sie in noch viel geringerer Anzahl auf. Des Interesses wegen, das diese Formen mit Recht geniessen, sei hier nur erwähnt, dass auch sie meist im Vorfrühlinge vorkamen. Am häufigsten zeigte sich das nicht näher identifizierte Gymnodinium, weniger zahlreich die Peridinium Arten. Gymnodinium aeruginosum, das durch seine spangrüne Färbung so auffallend von seinen Gattungsverwandten abweicht, fand sich auch während der Sommermonate vereinzelt vor.

3. *Bacillariaceen.*

Waren die bisher besprochenen Gruppen von untergeordneter Bedeutung für die Vegetation des Prager Leitungswassers, so kommt den Diatomeen eine wich-

tige, ja man kann sagen die hervorragendste Rolle unter den Lebewesen dieser Mikroflora zu. Ein Blick auf die Tabelle sowie auf Fig. 1., welche einen Versuch darstellt, auf Grund der gewonnenen Zahlen den Verlauf der Diatomeenvegetation in der Zeit von Juni 1903 bis Juni 1904 graphisch darzustellen, lehrt, dass diese Kieselalgen zu keiner Jahreszeit im Leitungswasser fehlten. Ihre An-

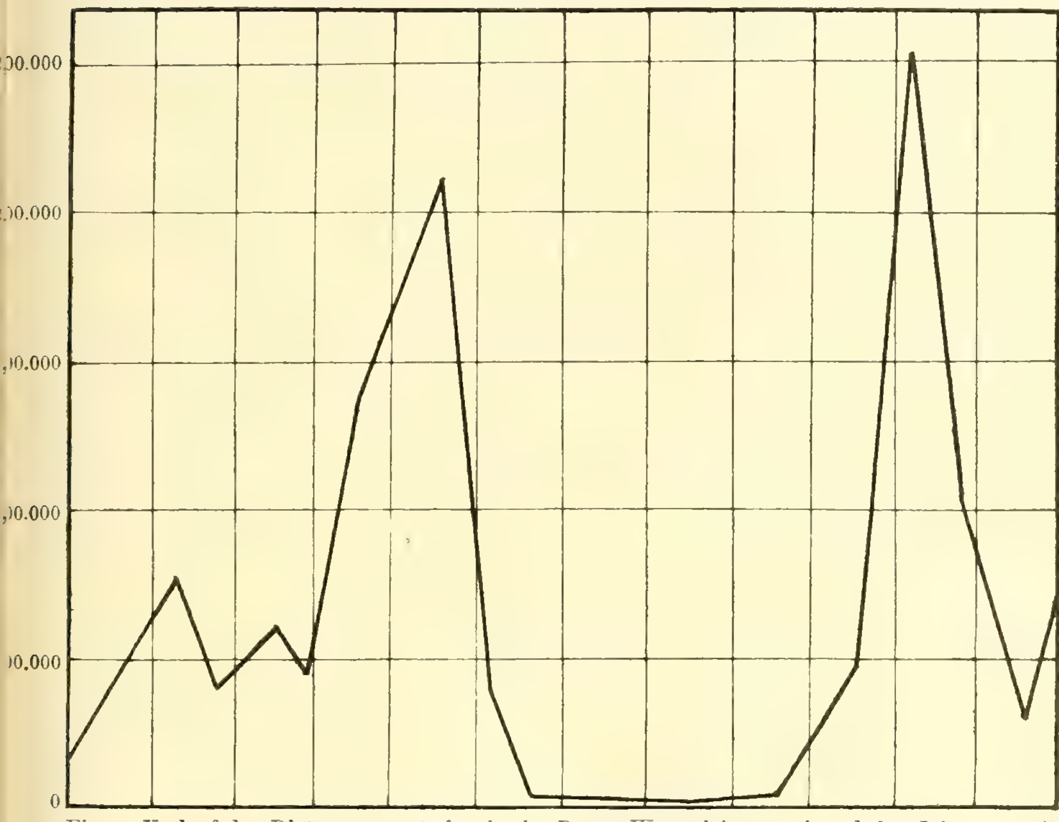


Fig. 1. Verlauf der Diatomeenvegetation in der Prager Wasserleitung während des Jahres 1903/4, graphisch dargestellt.

zahl sank nicht unter 30·8% der Gesamtsumme, ja zu gewissen Zeiten machte sie sogar 99·7% derselben aus.

Der Verlauf der Vegetationskurve weist in Übereinstimmung mit den an andern Gewässern gemachten Beobachtungen zwei ungefähr gleich hohe Maxima auf. Das Minimum lag naturgemäss in den Wintermonaten, doch schon im ersten Vorfrühling begann die Gesammtzahl dieser Algen rasch anzusteigen, um in April das erste, sehr bedeutende Maximum zu erreichen. Bald erfolgte jedoch ein rascher Abfall und das zweite Minimum während der warmen Sommermonate wurde nur durch geringe Schwankungen unterbrochen. Mit dem Herannahen des Herbstes nahm auch die Zahl der Diatomeen wieder rasch zu um im Oktober zu einem zweiten Maximum anzusteigen, das dem ersten an Massenhaftigkeit der Entwicklung

kaum nachstand. Durch das rasche Absinken der Zahl zum Winter-Minimum schloss sich der Kreislauf der Vegetation für die Diatomeen. Während der zweijährigen Beobachtungsperiode trat im Jahre 1903 das erste Maximum Ende April, im Jahre 1904 Anfangs April auf. Das zweite Maximum, das im ersten Beobachtungsjahre um Mitte Oktober fiel, blieb im Jahre 1904 aus, eine Tatsache, welche ich auf Rechnung der ganz abnormen Wasserverhältnisse dieses Sommers setzen möchte, die durch die ungewöhnlich lang andauernde Dürre hervorgerufen worden waren; ich werde später noch Gelegenheit haben auf diesen Umstand zurückzukommen.

Fasst man nun die in der Tabelle für die einzelnen Diatomeenspezies verzeichneten Zahlen näher ins Auge, so stellt sich heraus, dass an diesem Verlaufe der Vegetationskurve sich nicht alle Arten in gleicher Weise und zu gleicher Zeit beteiligen; ja, es ist auffallend, dass jedes der beiden Maxima sein Entstehen dem massenhaften Auftreten von nur einer Spezies verdankt, welche noch dazu für beide Maxima eine ganz verschiedene ist. (Vrgl. auch Fig. 3.) Es sind dies die beiden Arten Synedra ulna und Melosira granulata.

Synedra ulna ist einer der charakteristischesten Vertreter der Mikroflora der hiesigen Wasserleitung. Die langgestreckten Zellen konnten zu jeder Jahreszeit in beträchtlicher Menge gefunden werden, selbst in den Wintermonaten fehlten sie nicht. Die Vegetation verlief in beiden Jahren, über die sich die Beobachtungen erstreckten, sehr gleichförmig. Nach dem naturgemäss in die Wintermonate fallenden Minimum erfolgte ein rasches Ansteigen ihrer Zahl während des Vorfrühlings und im April bedingte ihr massenhaftes Auftreten das erste Maximum der Diatomeenvegetation überhaupt. Im Mai schon begann jedoch eine rasche Abnahme und abgesehen von einem etwas zahlreicheren Auftreten im Herbst vermochte der ganze folgende Rest des Jahres keine neuerliche sehr bedeutende Wucherung dieser Art herbeizuführen; sie verschwand nie aus dem Plankton, hob sich aber späterhin nicht mehr durch ihre Zahl erheblich von den anderen Komponenten desselben ab.

Melosira granulata, was die Menge anlangt, der Synedra vollkommen ebenbürtig, ist jene Kieselalge, die das herbstliche Maximum der Diatomeenentwickelung im Leitungswasser herbeiführte. Ihre Vegetationskurve erscheint gegenüber der von Synedra ulna gegen den Herbst hin verschoben. Nach dem Minimum im Winter erfolgte eine langsame Zunahme ihrer Zahl durch die Frühlings- und Sommermonate bis in den Herbst hinein, wo sie im Monate Oktober ihr Maximum erreichte. Ein rascher Abfall gegen den Winter hin führte ihre Zahl wieder dem Minimum zu.

Die absoluten Werte, welche die Zählungen für diese beiden Arten ergaben, sind erstaunlich gross und bleiben hinter den analogen Zahlen für stehende Gewässer nicht zurück. Laut Tabelle I. betrugen sie in der Zeit der maximalen Entwickelung für Synedra ulna 2,444.000 Zellen, für Melosira granulata 2,064.000 Fadenstücke in 50 *l* Leitungswasser; es finden sich also in der geringen Menge von 1 cm^3 des genannten Wassers zu gewissen Zeiten gegen 50 Exemplare dieser gewiss nicht zu den kleinsten gehörigen Algenarten. Die beiden eben besprochenen Spezies geben der Vegetationskurve der Diatomeen im Prager Leitungswasser im Allgemeinen ihr Gepräge und allen anderen Arten kommt nur eine mehr oder weniger untergeordnete Rolle zu.

Interessant ist es, dass auch bei diesen anderen Bacillariaceen das Maximum der Entwickelung ganz verschieden liegt. (Vrgl. Fig. 3.)

So erwies sich z. B. Ceratoneïs arcus als eine Frühlingspflanze im wahrsten Sinne des Wortes. Diese in van Heurks Synopsis (12, S. 148), als „selten" angeführte Form gehörte im Prager Leitungswasser zu den häufigsten Diatomeen. Kaum war die Eisdecke von der Moldau verschwunden, so begann sich diese zierliche Alge schon zu vermehren und um Mitte März hatte sie bereits ihr Maximum erreicht. Im Sommer und Herbst spielte diese Art nur mehr eine untergeordnete Rolle.

Fanden die eben besprochenen Formen im Frühling bezw. im Herbst die für ihre Entwickelung günstigsten Bedingungen, so wurde die Vermehrung zweier anderen Arten, Cyclotella Meneghiniana und Synedra delicatissima, wieder mehr durch die Wärme des Sommers gefördert, sie erreichten ihr Maximum im Juli.

Asterionella dagegen fand sich durch das ganze Jahr mit Ausnahme der Wintermonate in zwar geringer, aber immer ziemlich gleichmässiger Individuenzahl vor.

Aus dem eben über die Diatomeen Gesagten ist zu ersehen, wie verschiedene Ansprüche an die äusseren Verhältnisse die einzelnen Arten, selbst wenn sie einer Gattung angehören (wie Synedra ulna und S. delicatissima), stellen und man kann wohl schon auf Grund dieser Tatsache vermuten, dass das nähere Studium der Physiologie der interessanten Kieselalgen ein recht verschiedenes Verhalten der einzelnen Spezies aufdecken wird.

4. *Chlorophyceen.*

Viel gleichmässiger als bei den Diatomeen gestaltet sich das Bild des jährlichen Entwickelungsganges bei den Chlorophyceen, einer Algengruppe, die jener der Diatomeen an Bedeutung für die Mikroflora unseres Wassers nur wenig nachsteht. Wies die Diatomeenvegetation im Laufe eines Jahres zwei Maxima auf, so zeigte sich bei den Chlorophyceen nur ein sehr ausgesprochenes Maximum im Juli, das mit dem Maximum der Wassertemperatur zusammenfiel. Waren ferner die Maxima der Gesamtvegetation der vorgenannten Algen durch die massenhafte Entwickelung nur je einer Art bedingt, und wiesen die einzelnen Formen ihre reichste Entfaltung zu den verschiedensten Zeiten des Jahres auf, so wurde das einzige Maximum der Grünalgenflora durch das gänzliche oder doch annähernde Zusammenfallen des häufigsten Vorkommens fast aller im Leitungswasser gefundenen Arten bedingt. (Vrgl. Fig. 3.)

Zwar ist auch unter den Vertretern dieser Algengruppe ein Organismus, der die übrigen an Individuenzahl weit übertrifft, doch macht seine Zahl zur Zeit des Maximums bei Weitem nicht die Hälfte der Gesamtsumme der Chlorophyceen aus. Es ist dies eine der gemeinsten Algen, Scenedesmus quadricauda. Er fehlt in der Prager Leitung zu keiner Zeit des Jahres, obwohl sein Vorkommen während der Wintermonate auf ein Minimum reduziert ist. Langsam steigt dann

seine Zahl im Laufe des Frühlings, um nach dem Maximum im Juli ebenso langsam gegen den Winter hin wiederum zu sinken. Die absolute Menge war auch hier sehr bedeutend, sie betrug im Juli 760.000 Kolonien für 50 *l* Wasser.

Ein Blick auf die Tabelle und auf die graphische Darstellung in Fig. 3. lehrt, dass die Vegetationskurve für die anderen Chlorophyceen in fast genau der-

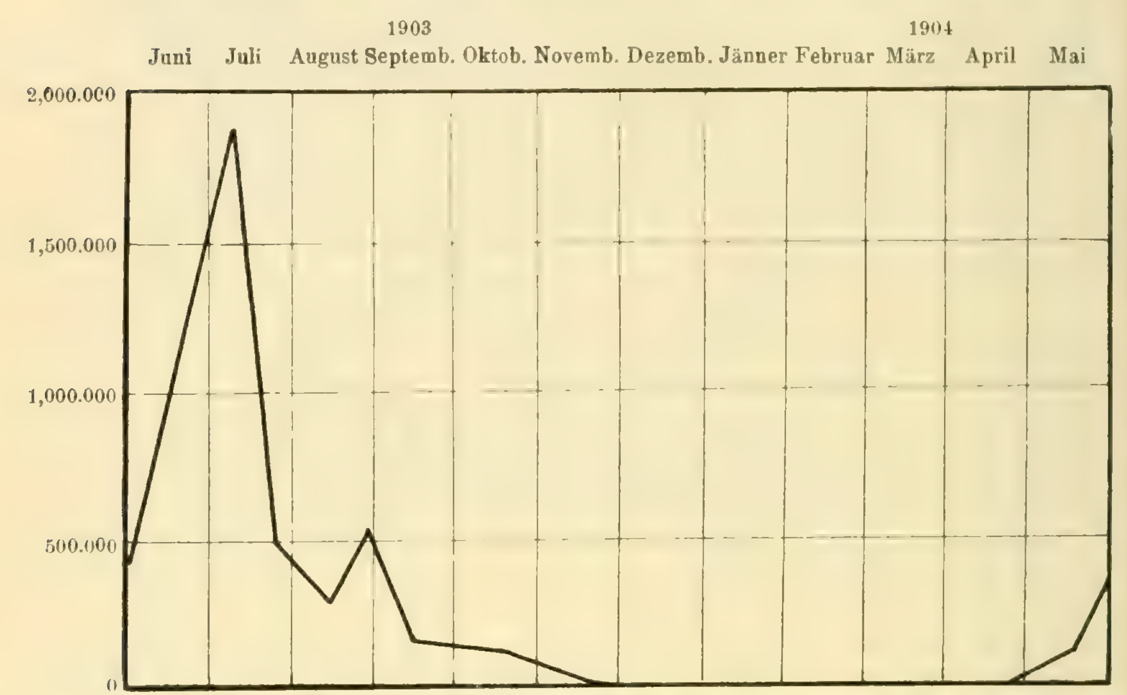
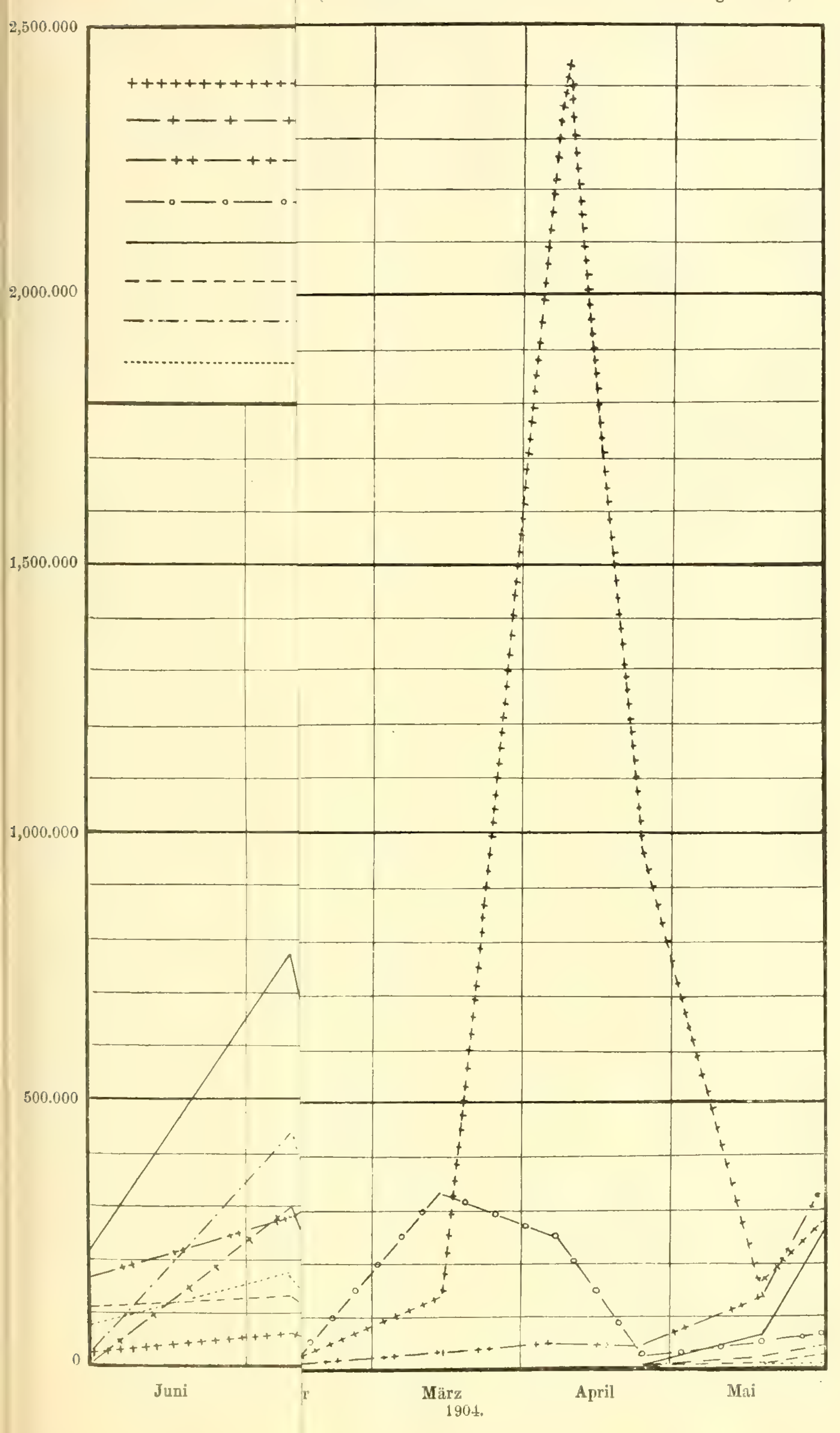


Fig. 2. Verlauf der Chlorophyceenvegetation in der Prager Wasserleitung während des Jahres 1903/4, graphisch dargestellt.

selben Weise verläuft wie bei Scenedesmus quadricauda. Eine Ausnahmsstellung unter den Chlorophyceen zeigten einigermassen die Volvocineen C h l a m y d o m o n a s und E u d o r i n a, die jedoch gewiss biologisch den Flagellaten näher stehen als den Grünalgen. Besonders Chlamydomonas gehörte zu den regelmässigen Bewohnern des Leitungswassers und wies seine stärkste Entwickelung im Frühling (April, Mai) auf. Die zur Untersuchung noch lebend in Gläser gefüllten Proben zeigten um diese Zeit mitunter einen breiten, grünen Saum am Lichtrande des Flüssigkeitsmeniscus, der sich fast ausschliesslich aus den lebhaft beweglichen Individuen dieser Alge zu sammensetzte. Leider war hier eine Zählung aus ebendenselben Gründen schwer ausführbar, wie bei den Flagellaten. Eudorina erschien bedeutend seltener, doch auch am häufigsten im Frühling.

Die Zahl der in grösserer Menge auftretenden Chlorophyceen Arten war recht bedeutend, doch wäre es bei dem gleichmässigen Verlaufe der Vegetationskurven überflüssig, mehr über das Vorkommen im Einzelnen zu sagen, die Mengenverhältnisse ergeben sich unmittelbar aus der Betrachtung der Tabelle. Trotz des Artenreich

Fig. 3. Der Verlauf de t. (Die Zahlen links beziehen sich auf 50 l. Leitungswasser.)



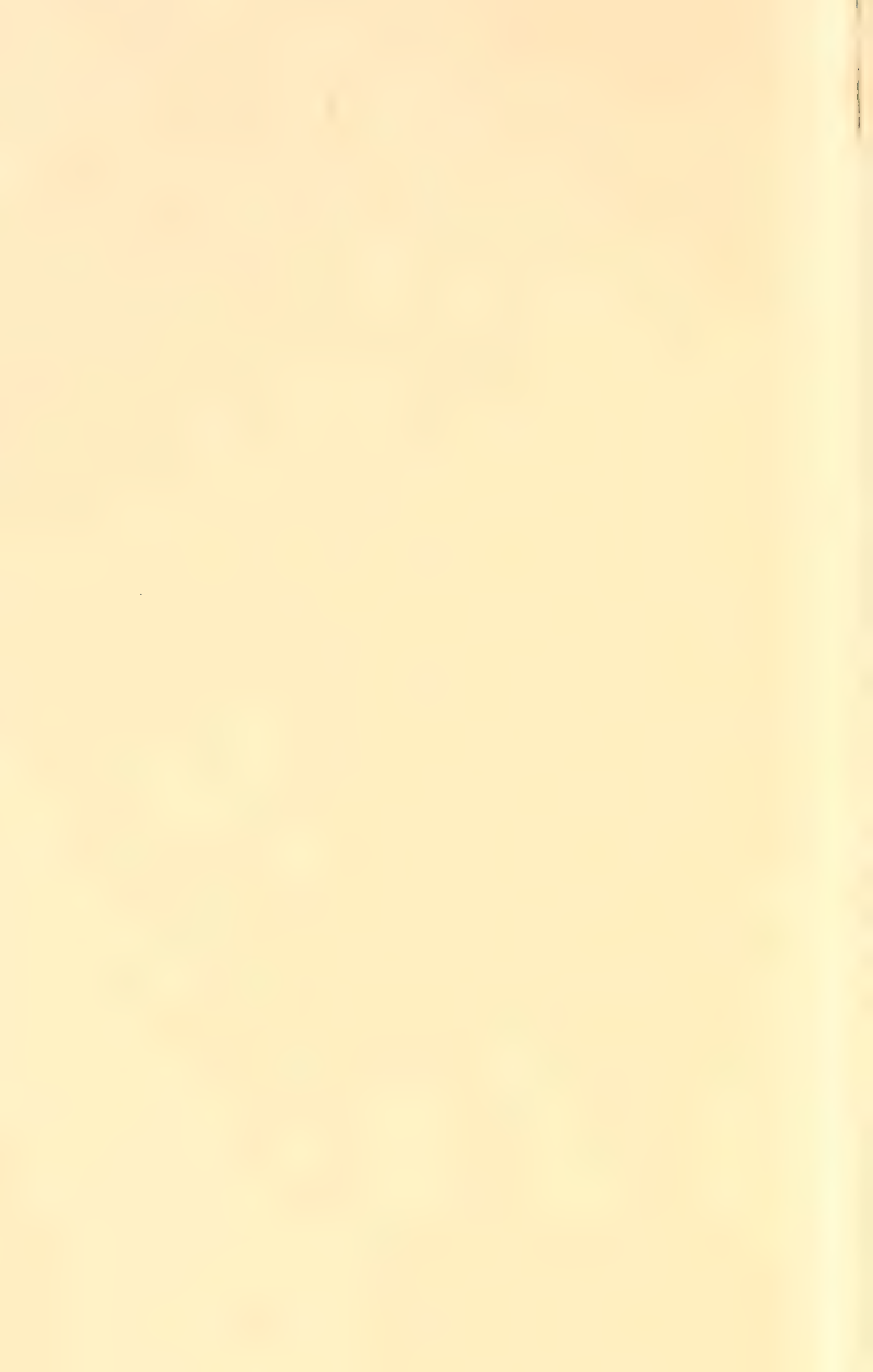
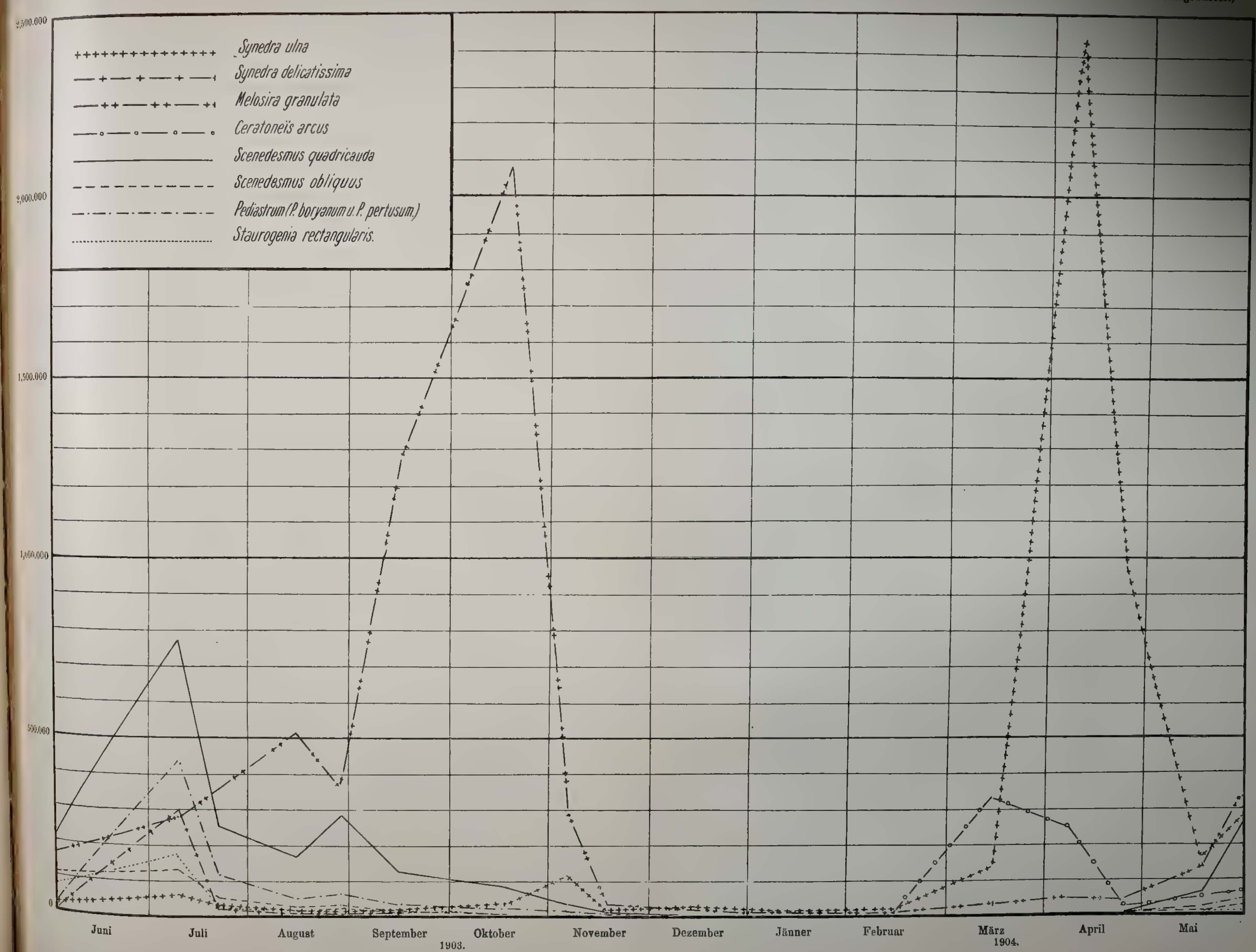
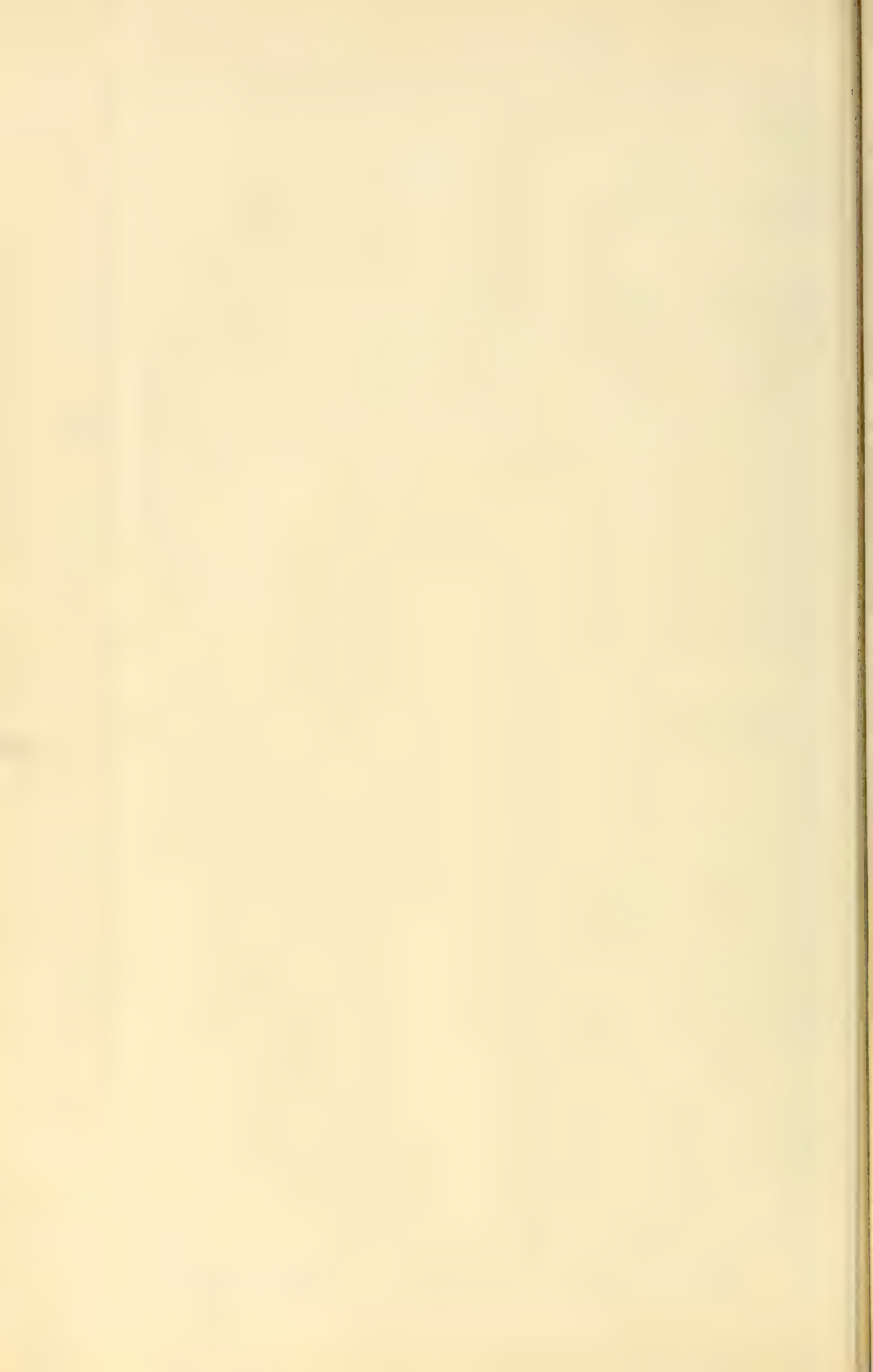


Fig. 3. Der Verlauf der Vegetation einiger häufigen Vertreter der Algenflora in der Prager Wasserleitung während des Jahres 1903/4, graphisch dargestellt. (Die Zahlen links beziehen sich auf 50 l. Leitungswasser.)





tums, in dem die Grünalgen vertreten waren, erreichte das durch ihre gleichzeitige Wucherung gebildete Maximum an Individuenzahl nicht die nur durch je eine Art hervorgerufenen Diatomeenmaxima im Frühling und im Herbst.

5. *Cyanophyceen.*

Den Blaualgen kommt in der Flora der hiesigen Wasserleitung nur eine sehr untergeordnete Rolle zu. Es fand sich unter ihnen nur eine einzige Art, die ihrer Häufigkeit wegen Berücksichtigung verdient, nämlich Coelosphaerium Kützigianum. Die Kolonien dieser Alge fanden sich im Allgemeinen recht spärlich, nur im Spätsommer stieg ihre Zahl und erreichte im August ihr Maximum.

Bei den vorstehenden Ausführungen wurden nur solche Arten berücksichtigt, die durch die Häufigkeit und Regelmässigkeit ihres Auftretens sich als charakteristische Komponenten der Flora unserer Wasserleitung erwiesen. Ausser diesen Spezies fanden sich fast in jeder Probe vereinzelt auch noch andere vor, deren Erwähnung ich unterlassen habe, da ihr Vorkommen meist nur durch ein zufälliges Hineingelangen in die Röhren bedingt sein dürfte und weiter kein Interesse bietet. So fanden sich mitunter verschiedene Closterium-, Cosmarium- und Staurastrum-Arten, jedoch so vereinzelt, dass eine verlässliche Bestimmung sehr schwer durchführbar war.

Einmal enthielt eine Probe (vom 13. August 1903) eine beträchtliche Anzahl vom Fäden einer dünnen Oscillaria, da sie aber in sämtlichen folgenden Proben nicht mehr vorkamen, wurde auch dieser Fall in der Tabelle unberücksichtigt gelassen.

In Anbetracht des Umstandes, dass der jährliche Entwicklungsgang der Mikroflora eines Gewässers geradeso wie jener der phanerogamen Vegetation in erster Linie durch den Wechsel der Temperatur und Lichtintensität bedingt ist ergibt sich, dass sich derselbe ein jedes Jahr im Allgemeinen gleichmässig wiederholen wird.[1])

Doch wie der Wechsel und Charakter der Jahreszeiten von den Witterungsverhältnissen in mannigfacher Weise beeinflusst wird und nur selten in zwei aufeinander folgenden Jahren zu ganz gleicher Zeit und in vollkommen gleicher Weise erfolgt, so wird sich auch die Lebewelt eines Wassers diesen Verhältnissen anzupassen haben und zwar in viel höherem Maasse, als dies bei der phanerogamen Flora der Fall ist; denn die Mikroorganismen vermögen in Folge ihrer Kurzlebigkeit und der Fähigkeit, sich sehr schnell zu vermehren, ungemein fein und rasch auf eine Aenderung der äusseren Bedingungen zu reagieren. Dies ergab sich auch aus der Untersuchung des Prager Leitungswassers, dessen sekundäre Vegetation ja, wie später noch genauer gezeigt werden soll, einem natürlichem Gewässer, dem Flusslauf der Moldau, entstammt.

Obwohl sich die Beobachtungen nur über den relativ kurzen Zeitraum von 2 Jahren erstreckten, so zeigte doch der Verlauf der Vegetation in diesen beiden

[1]) Vergl. R. Lauterborn (21).

Jahren eine auffallende Uebereinstimmung. Allerdings äusserte sich überall sehr deutlich der Einfluss der Witterungsverhältnisse, indem z. B. die Maxima im zweiten Beobachtungsjahre, wie schon früher erwähnt, gegenüber denen im Vorjahre mitunter um mehrere Wochen verschoben erschienen. Auch liess sich der Einfluss feststellen,

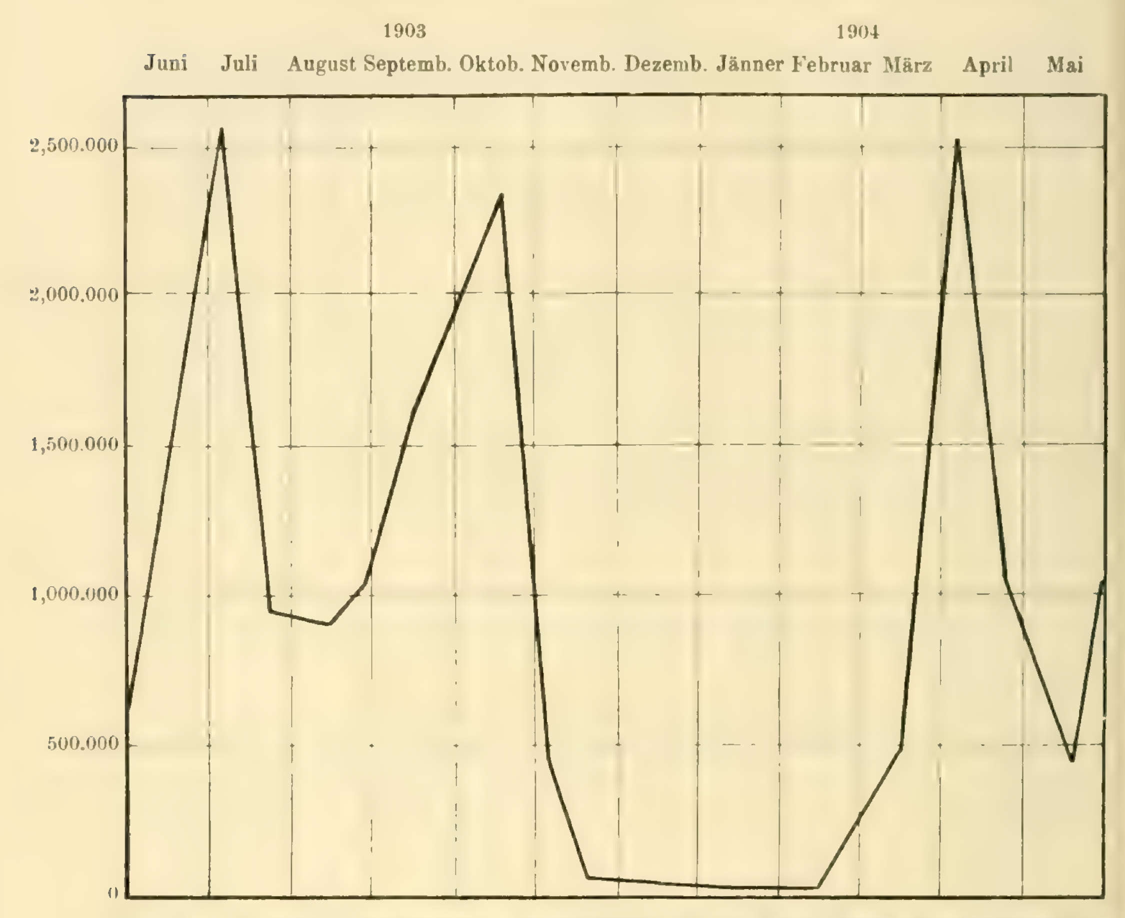


Fig. 4. Der Verlauf der gesammten Algenvegetation in der Prager Wasserleitung während des Jahres 1903/4, graphisch dargestellt. Die Zahlen links beziehen sich auf 50 l. Leitungswasser.

den einerseits durch reichliche Niederschläge hervorgerufene Hochwässer, andererseits ganz abnorme Dürre auf die Vegetation des untersuchten Wassers ausübten. Zur Illustrierung dieser Verhältnisse seien zwei Beispiele aus dem Beobachtungsprotokolle herausgehoben.

Im Juli 1903 waren in Südböhmen sehr reichliche Regengüsse niedergegangen und hatten starke Ueberschwemmungen hervorgerufen, welche natürlich wieder die Ursache bedeutender Hochwässer in der Moldau wurden. Die Zählung einer um diese Zeit (23. Juli) entnommenen Probe zeigte, dass sämtliche Vertreter des Planktons mit einer einzigen Ausnahme (Melosira granulata) eine bedeutende

Abnahme der Individuenzahl verzeichnen liessen. Erst im August, als wieder normale Verhältnisse eingetreten waren, erholten sie sich allmählig aus ihrer Depression, die den allmähligen Abfall der Vegetationskurve gegen den Herbst hin unterbrochen hatte. Dieses Verhalten ist wohl nur so zu erklären, dass die reichliche Zufuhr von Regenwasser eine Verdünnung des Planktons herbeiführte, die eben besonders bei den Chlorophyceen, die ihr Maximum bereits überschritten hatten, so auffallend zum Ausdruck kam. Dass dies bei der Melosira granulata nicht der Fall war, dürfte seinen Grund in der raschen Vermehrung der damals ihrem Maximum zustrebenden Alge haben.

Das andere Beispiel bezieht sich auf die Sommermonate des Jahres 1904. In diesem Jahre herrschte in ganz Böhmen eine Dürre, wie sie nachgewiesenermassen schon seit Jahrhunderten nicht bestanden hatte. Tümpel und Teiche waren vielfach ausgetrocknet, Bäche versiegt und der Flusslauf der Moldau und Elbe auf die Hälfte der Wassermenge reduziert. Dass diese ganz abnormen Verhältnisse nicht ohne Einfluss auf die Vegetation der Prager Wasserleitung sein konnten, ist begreiflich. Schon im Juli trat das Chlorophyceen-Maximum bei Weitem nicht in dem Ausmasse auf, wie im Jahre vorher; und der Herbst, der diesem dürren Sommer folgte, war durch kein ausgesprochenes Diatomeen-Maximum ausgezeichnet. Melosira granulata war zwar zahlreich vorhanden, doch gelangte sie nicht zu so reicher Entfaltung wie im Jahre zuvor unter normalen Verhältnissen. Es dürfte dieses Verhalten vielleicht auf eine reduzierte Wasserzufuhr aus den Gebieten Mittelböhmens und besonders der Umgebung Prags in die Moldau zurückzuführen sein, da diese Gegenden unter der Dürre am meisten zu leiden hatten.

Mögen immerhin solche Abweichungen vom regelmässigen Verlauf häufig vorkommen, so wird doch im Allgemeinen der jeweilige Charakter der Mikroflora von der Jahreszeit bestimmt werden und es dürfte daher doch auf Grund der sich allerdings nur über einen relativ kurzen Zeitraum erstreckenden Beobachtungen möglich sein, wenigstens annähernd den Verlauf der Vegetation im Prager Leitungswasser im Laufe eines normalen Jahres darzustellen.

In den Wintermonaten, wo alle Vegetation in der Natur auf ein Minimum eingeschränkt ist, weist auch das Leben in der Wasserleitung seine geringste Entfaltung auf. Doch ruht es keineswegs gänzlich; auch in dieser Zeit sind vereinzelte lebende Zellen von Synedra, Ceratoneïs, Melosira und Kolonien von Scenedesmus zu finden und die Vegetation der Röhrenwände (Crenothrix, Leptothrix, Anthophysa, Carchesium, Epistylis) zeigt sich gerade zu dieser Zeit in üppiger Entwickelung.

Doch schon der erste Vorfrühling bringt mehr Leben in dieses Winterbild. Das Mikroskop zeigt im Filterrückstand zahlreiche Flagellaten und Peridineen verschiedener Arten. Bald weisen auch die Diatomeen eine starke Vermehrung auf und als erste erreicht Ceratoneïs schon im März das Maximum ihrer Entwickelung Dann beginnt Synedra ulna üppig zu wuchern und führt durch ihr massenhaftes Auftreten das erste Maximum der Gesamtvegetation ungefähr im April herbei. Man ist erstaunt das Gesichtsfeld des Mikroskopes förmlich übersät von den stabförmigen Zellen dieser Alge zu sehen (Fig. 5). Schöpft man um diese Zeit ein

Glas Wasser aus der Leitung und betrachtet es in der Sonne, so sieht man ein Irrisieren von Hunderten von Pünktchen, den von den Strahlen getroffenen Schalen dieser Diatomee.



Fig. 5.



Fig. 6.

Fig. 5 und 6. Mikroskopische Bilder des Filterrückstandes aus dem Leitungswasser: Fig. 5 vom 29. April 1903, vorherrschend Synedra ulna; Fig. 6 vom 18. Oktober 1903, vorherrschend melorisa granulata.

Nach diesem ersten Höhepunkt der Entwickelung erfolgt im weiteren Frühjahr wiederum ein bedeutender Rückgang der Individuenzahl, während die Zahl

der auftretenden Arten in steter Zunahme begriffen ist. Die Diatomeen, die früher vorherrschten, bleiben zwar, nehmen jedoch allmählig, wie auch aus der Angabe der Prozente in der Tabelle I. hervorgeht, an Bedeutung ab, um allmählig den Chlorophyceen den Vorrang zu lassen. Von diesen findet sich nach und nach eine Art nach der anderen ein. Zunächst sind es die Volvocineen, besonders Chlamydomonas und Eudorina, die in grösserer Menge auftreten; bald beginnt sich auch Scenedesmus zu vermehren, die zierlichen Pediastrum-, Actinastrum-, Coelastrum- und Staurogenia-Arten stellen sich ein und mit der maximalen Entwickelung dieser Gruppe erscheint das Sommerbild des Leitungsplanktons im Juli vollendet. Unter günstigen Verhältnissen ist um diese Zeit der Filterrückstand grasgrün. Ein Blick ins Mikroskop führt dem Beobachter ein sehr mannigfaltiges Bild vor Augen. Das mässige Vorherrschen von Scenedesmus quadricauda vermag nicht den Eindruck der Einförmigkeit herbeizuführen, durch die sich das Frühlingsbild auszeichnet. Die Formenfülle der Chlorophyceen, die zierlichen Diatomeen der Sommerperiode wie Synedra delicatissima, Cyclotella, Asterionella können das Auge stundenlang an's Mikroskop fesseln.

Doch bald ist auch dieser Höhepunkt der Vegetation überschritten und mit dem Fallen der Temperaturkurve des Wassers beginnt auch eine allmählige Abnahme des Planktons. Nur hier und da erfährt dasselbe infolge eines durch besonders günstige Witterungsverhältnisse hervorgerufenen kleinen Maximums eine Unterbrechung. Doch dies gilt nur für die Chlorophyceen, Cyanophyceen und einige Diatomeen. Melosira granulata weist während des ganzen Sommers eine immer steigende Vermehrung auf, um endlich im Herbst das dritte Maximum der Gesamtvegetation herbeizuführen. Dies ist der Fall im Oktober, wo die meisten anderen Organismen sich schon stark dem winterlichen Zustande nähern. Dann fällt die Kurve plötzlich steil ab und im November zeigt die Vegetation ungefähr wieder dasselbe Bild, von dem wir ausgegangen sind.

Die Beziehungen der Mikroflora der Wasserleitung zu jener der Moldau.

In der vorstehenden Darlegung wurde einigemale die Voraussetzung gemacht, dass die sekundäre Mikroflora des Leitungswassers sich auch in ganz ähnlicher qualitativer Zusammensetzung im offenen Flusslauf der Moldau vorfindet. Obwohl diese Annahme von vornherein sehr viel Wahrscheinlichkeit für sich hat, so bedurfte sie doch noch eines genaueren Beweises, denn es könnte ja die Vegetation des Wassers auf dem langen Wege durch die Bassins und das Röhrensystem sehr weitgehende Veränderungen erfahren.

Um dies nun zu entscheiden, wurde öfters zu verschiedenen Zeiten im Jahre in der freien Moldau, etwa in der Nähe der Stelle, wo das Wasser für die Leitung dem Flusslaufe entnommen wird, vom Boote aus Plankton gefischt. Das Resultat war unter normalen Verhältnissen stets das gleiche: Das Phytoplankton des Flusses stimmte in seiner qualitativen Zusammensetzung ganz mit dem in der Leitung gefundenen überein und zeigte auch die gleiche Periodizität wie dieses.

Eine Ausnahme machten naturgemäss die an den Wandungen der Leitung selbst festsitzenden Organismen. Von diesen fanden sich in den Proben aus der Moldau Cladothrix, Carchesium Lachmani und Epistylis umbellaria, jedoch nur sehr vereinzelt vor. Crenothrix polyspora, Leptothrix ochracea und Anthophysa vegetans konnte ich, wie schon erwähnt, im Plankton des Flusses nicht nachweisen, obwohl sie ja, wie dies Hansgirg (11, II S. 181) wenigstens für Crenothrix angibt, an den Ufern auch vorkommen mögen.

Um auch über die quantitative Zusammensetzung des Flussplanktons und sein diesbezügliches Verhalten zu dem der Leitung einen Aufschluss zu erhalten, wurden zum Vergleiche mit den ungefähr um dieselbe Zeit der Leitung entnommenen Proben auch aus dem Flusse in der früher angegebenen Weise 50 *l* Wasser geschöpft und filtriert. Es geschah dies im ganzen 3mal und zwar einmal am 31. Oktober 1903 und später am 16. März und 1. April 1905, ungefähr zur Zeit des Maximums von Ceratoneïs arcus.

Die Resultate der Zählungen sind in Tabelle II. wiedergegeben.

Tab. II.

	1903		1905		1905	
	31. Oktober	4. November	16. März	17. März	1. April	2. April
	Fluss	Leitung	Fluss	Leitung	Fluss	Leitung
Melosira granulata	336.000	298.000	100.000	50.000	72.000	40.000
Ceratoneïs arcus	10.000	—	1,266.000	594.000	542.000	332.000
Synedra ulna	687.000	108.000	566.000	160.000	554.000	94.000
Synedra delicatissima	—	—	1.000	1.000	—	—
Eudorina elegans	2.000	2.000	1.000	—	—	—
Scenedesmus quadricauda	20.000	38.000	38.000	10.000	14.000	8.000
Scenedesmus obliquus	6.000	4.000	1.000	1.000	—	—
Staurogenia rectangularis	2.000	2.000	1.000	—	1.000	—
Pediastrum pertusum	1.000	4.000	4.000	1.000	1.000	—
Pediastrum boryanum	2.000	6.000	3.000	1.000	2.000	2.000
Crenothrix polyspora	—	964.000	—	86.000	—	86.000
Summe (ohne Crenothrix)	1,066.000	462.000	1,981.000	818 000	1,186.000	476.000

Es ergibt sich daraus unmittelbar, dass die für die Individuenzahl im Flusse gewonnenen Werte im allgemeinen höher sind als in der Leitung. Dass dies bei der Zählung vom 31. Oktober 1903 für einige nur schwach vertretene Chlorophyceen nicht stimmt, dürfte wohl auf unberechen-

bare Zufälligkeiten zurückzuführen sein, umsomehr als die Probe aus der Leitung erst 4 Tage nachher entnommen wurde.

Dieses Gesamtergebnis der Zählungen war ja von vorneherein zu erwarten und es ist nur auffallend, dass die Unterschiede in der quantitativen Zusammensetzung nicht noch viel bedeutender sind.

Denn bei der langen Reise, die das Wasser und mit ihm das Plankton aus der Moldau durch die Reservoirs und Röhren bis ins pflanzenphysiologische Institut zurückzulegen hat, muss unfehlbar ein grosser Teil des Planktons zu Boden sinken. Je nach dem verschiedenen spezifischen Gewicht und der verschiedenen Schwebefähigkeit wird diese Sedimentierung für die einzelnen Arten verschieden rasch vor sich gehen und deshalb werden auch die relativen Werte der Organismen im Leitungswasser etwas andere sein, wie im Flusswasser. Doch werden hierbei gewiss auch die Grösse des Wasserverbrauches in der Stadt und die Geschwindigkeit des Wasserstromes in den Röhren eine Rolle spielen. Trotz alledem sind diese Schwankungen nicht so bedeutend, dass die Periodizität im Anftreten der einzelnen Arten in der Leitung ein anderes Aussehen gewinnen könnte als die im Flusse.

Wenn somit auch die Zahlen auf Tab. I nur für die Verhältnisse in der Leitung richtige, absolute Werte abgeben, so gilt im Allgemeinen der so für die Mikroflora der Wasserleitung festgestellte Verlauf der jährlichen Periodizität auch für das Phytoplankton der Moldau unmittelbar oberhalb Prags. Etwas anders scheint sich, soweit meine Erfahrungen reichen, das Zooplankton zu verhalten, das allerdings auch schon im Flusse sehr hinter dem Phytoplankton zurücktrat. Immmerhin konnte ich mitunter eine ziemliche Anzahl von Rädertieren im Moldau-Plankton beobachten.[1]) In der Leitung traten Tiere so vereinzelt auf, dass sie für die Periodizität überhaupt nicht in Frage kamen. Lebend fand ich ausser verschiedenen freischwimmenden Ciliaten und vereinzelten Acineten nur Rädertiere (meist den Gattungen Rotifer, Anurea, Brachionus, Polyarthra u. a. angehörig) und vereinzelte Würmer jedoch niemals Krustazeen; von diesen gelangten nur hie und da Teile oder tote Exemplare in meine Proben.

Es erübrigt nur noch einige Worte über den Charakter der Lebensgemeinschaft, die nach den vorstehenden Darlegungen das Prager Leitungswasser bevölkert, beizufügen.

Sie ist vor allem wohl unter das Potamoplankton einzureihen, unter welchem Namen Zacharias (56) die Schwebewelt unserer fliessenden Gewässer zusammenfasste. Doch dieses „Potamoplankton“ ist keine selbständige Biocoenose, sie ist nicht im fliessenden Wasser des Stromes selbst entstanden, sondern sie ist von aussen in den Fluss hineingelangt und die einzelnen Arten können hier höchstens nur noch unter günstigen Verhältnissen eine Vermehrung erfahren.

Zacharias (56) bezeichnete deshalb auch die stillen Buchten und Altwässer eines Flusses als die Brutstätten dieses Planktons und vermutlich kommen hier

---

[1]) Im Sommer 1904, als die Moldau infolge von Wasserarmut innerhalb Prags fast einem stehenden Gewässer glich, kam es in ihr auch zu einer reichen Entwickelung des Zooplanktons. Neben vielen Rädertieren beobachtete ich Cyclops, Daphnella brachyura, ja sogar Leptodora hyalina.

wohl auch die in der Nähe gelegenen Teiche und Seen in Betracht. Je nach der Ausbildung der diese Gewässer bevölkernden Lebewelt wird sich dann auch die Zusammensetzung des Flussplanktons gestalten.

Vergleicht man nun in unserem Fall die vorgefundene Mikroflora mit der in zahllosen Listen für die verschiedensten Gewässer aufgestellten, so ergibt sich, dass dieselbe keineswegs mit dem Phytoplankton grösserer Seen Ähnlichkeiten aufweist, sondern vielmehr in der Lebewelt von kleinen Gewässern, Tümpeln, Teichen und Altwässern ihr Analogen findet. Die typisch pelagischen Planktonformen treten zurück, und verschiedene kleine Chlorophyceen, von Diatomeen Synedra ulna, gelangen in den Vordergrund; kurz es liegt eine Biocoenose vor, die sehr an das Heleoplankton (vgl. Zacharias 55) erinnert.

Dies ist ja auch erklärlich; denn in der hier in Betracht kommenden südlichen Umgebung Prags finden wir keine grösseren Gewässer, wohl aber eine grosse Menge von Tümpeln, Teichen und den Fluss begleitenden Altwässern.[1]) Von dort aus mag nun das Plankton der Hauptmasse nach in den Flusslauf gelangen und sich noch bei nicht allzu rascher Strömung daselbst erheblich vermehren, vorausgesetzt, dass die einzelnen Arten im Flusse ihre günstigen Ernährungsbedingungen finden.

Dass bei vielen grösseren Flüssen ähnliche Verhältnisse vorliegen mögen, das beweist der Umstand, dass die dort konstatierte Schwebeflora vielfach eine grosse Ähnlichkeit mit der in Prag beobachteten aufweist.

Ich verweise besonders auf die von Schröder (43) für die Oder und von Zacharias (56) für verschiedene Flüsse aufgestellten Listen und ferner auch auf die Befunde Volks (50) an der Elbe bei Hamburg und Bolochonzews (4) an der Wolga.

---

[1]) Die von Prowazek (34) im Oberlaufe der Moldau konstatierte Zusammensetzung des Planktons weicht erheblich von der bei Prag beobachteten ab

II.

Ergebnisse der bakteriologischen Untersuchung.

Wie schon in der Einleitung erwähnt, lag es anfangs nicht im Plane der vorliegenden Arbeit, neben der rein mikroskopischen auch die bakteriologische Methode bei der Untersuchung des Prager Leitungswassers zur Anwendung zu bringen und somit auch die nur durch das Kulturverfahren nachweisbaren Spaltpilzarten mit in den Kreis der Beobachtungen einzubeziehen. Erst später, vom November 1903 an, wurde hie und da der Versuch gemacht, die Keimzahl in 1 cm^3 Wassers nach dem üblichen Verfahren zu bestimmen und daran anschliessend einige in irgend einer Weise auffallende Arten näher zu identifizieren.

Allerdings sind die so neben der mikroskopischen Analyse gewonnenen Daten ziemlich lückenhaft und unvollständig; wäre es doch wohl bei der Umständlichkeit der bakteriologischen Methoden allein die Aufgabe einer jahrelangen, mühevollen Arbeit, die Bakterien des Moldauwassers vom systematischen und biologischen Gesichtspunkte aus möglichst vollständig zu behandeln.

Immerhin scheinen mir auch die wenigen Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung einiges Interessante zu bieten und seien daher im Folgenden dargelegt.

a) Die Ergebnisse der Zählungen.

Zur Bestimmung der Keimzahl in 1 cm^3 des Leitungswassers gelangte die bekannte Methode der Plattenzählung zur Anwendung.

Als Nährmedium diente die gewöhnliche Fleischwasser-Pepton-Gelatine, deren Rezept in jedem Lehrbuch der Bakteriologie zu finden ist. Nachdem das Wasser mindestens eine halbe Stunde aus dem Leitungshahne geflossen war, wurde unter Beobachtung aller Vorsicht etwas davon in einem vorher bei 150° sterilisierten Erlenmayer-Kölbchen aufgefangen, zwei oder vier Platten mit 0·1 cm^3 und 0·2 cm^3 in der üblichen Weise geimpft und die nach 48—60 Stunden bei Zimmertemperatur aufgegangenen Kolonien mittels einer Lupe gezählt.

Es hat ja diese Methode der Zählung, wie schon oft mit Recht hervorgehoben wurde, viele Fehler und gibt besonders infolge des Umstandes, dass nur die in dem verwendeten Nährmedium und bei der herrschenden Temperatur entwickelungsfähigen Keime zur Beobachtung gelangen, keineswegs richtige Werte für die wirkliche Anzahl der Keime in 1 cm^3 des untersuchten Wassers. Doch bis jetzt ist, trotz mancher Vorschläge, meines Wissens noch kein wirklich besseres Ver-

fahren gefunden worden und es gibt die Plattenzählmethode bei Verwendung desselben Nährbodens und sonst gleichen Umständen wenigstens einigermassen vergleichbare relative Werte, da sich dann die Versuchsfehler wohl meist gleichbleiben dürften.

In dem Zeitraum vom November 1903 bis Juni 1905 sind, allerdings in sehr unregelmässigen Intervallen, im Ganzen nur 21 Zählungen ausgeführt worden; doch liegen mit Ausnahme der Ferienmonate Juli, August, September aus jedem der übrigen Monate Zählungen vor.

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse zusammengestellt.

Tab. III.

Datum		Keimzahl	Wasser-temperatur	Bemerkungen über Witterungsverhältnisse
1903	26/XI.	4490	11°	stark regnerisch, Moldau angeschwollen.
	18/XII.	500	5·5°	
1904.	21/I.	6540	4°	
	4/II.	1530	4°	
	6/V.	1160	12°	meist heiter, sonnig
	25/V.	1380	14°	
	17/VI.	1070	19°	
	27/X.	2320	12·5°	
	28/X.	2340	12°	
	3/XI.	2700	9·5°	
	8/XI.	2220	11°	
	9/XI.	3690	11°	
	17/XI.	1940	9°	
	1/XII.	470	—	
	18/XII.	1420	8°	
1905.	9/II.	4460	5°	am 6/II. Eisgang auf der Moldau, sehr hoher Wasserstand.
	14/II.	3000	—	
	28/III.	650	9°	
	7/IV.	800	6°	
	17/V.	497	13°	
	24/VI.	1510	17°	

Dass die Bakterien in ungemein feiner Weise auf äussere Einflüsse zu reagieren vermögen, ist eine altbekannte Tatsache und jeder, der sich mit der Kultur derselben befasst hat, weiss, wie stark ihre Vermehrung durch oft unbedeutende Temperaturschwankungen beeinflusst wird. Umsomehr muss es also überraschen, wenn man schon aus den wenigen, oben angeführten Zahlen entnehmen kann, dass die Schwankungen im Bakteriengehalte des Prager Leitungswassers nicht allzugross sind und scheinbar in keinem Zusammenhange mit dem Wechsel der Jahreszeiten und somit auch der Temperatur stehen.

Von vornherein sollte man ja im Winter, zur Zeit der tiefsten Wassertemperatur (4°), die geringste Keimzahl, im Sommer dagegen, wo die Temperatur bis gegen 20° steigt, eine Zunahme des Bakteriengehaltes auf ein Vielfaches vermuten.

Dies trifft jedoch keineswegs zu, ja im Gegenteil, die Keimzahl ist im Winter höher wie im Sommer. Beim Vergleiche der einzelnen Zahlen lässt sich wegen der durch andere, unbestimmte Ursachen hervorgerufenen Unregelmässigkeiten dieses Verhältnis nicht so leicht ersehen; nimmt man aber das arithmetische Mittel aus den 9 Zählungen der Monate März bis Oktober und andererseits das aus den 12 Zählungen von November bis Februar und stellt diese zwei Zahlen einander gegenüber, so erhält man das Verhältnis 1303 : 2745, oder rund wie 1 : 2. Es ist also nach den obigen Zählungen die Keimzahl in der kalten Jahreszeit durchschnittlich ungefähr doppelt so gross als in der wärmeren, — ein gewiss auffallendes Ergebnis.

Man könnte allerdings einwenden, dass die vorliegenden Zählungen für ein abschliessendes Urteil noch nicht ausreichen. Doch glaube ich, dass zahlreichere Beobachtungen zwar vielleicht die Verhältniszahlen etwas modifizieren, im allgemeinen jedoch das durch obige Daten wahrscheinlich gemachte Ergebnis kaum wesentlich ändern dürften.

Diese Erscheinung kann wohl nur durch die Annahme erklärt werden, dass in der wärmeren Jahreszeit noch andere, die Bakterienentwickelung hemmende Faktoren hinzutreten, welche die förderndе Wirkung der höheren Wassertemperatur ausgleichen.

Als einer dieser Faktoren wäre da wohl zunächst das Licht zu nennen, dessen die Bakterien schädigender Einfluss ja bekannt ist; die grössere Intensität, mit der während der Sommermonate der Flusslauf der Moldau bestrahlt wird, dürfte sicherlich nicht ohne Einfluss auf den Bakteriengehalt des Wassers bleiben.

Doch noch ein anderer Umstand dürfte im vorliegenden Falle eine hervorragende Rolle spielen.

Durch die Befunde von Lemmermann (23) und später auch durch die Zählungen von Strohmeyer (46) ist dargetan worden, dass Algen im Lichte eine auffallende, Bakterien schädigende Wirkung auszuüben vermögen. Strohmeyer brachte in Gefässe mit Wasser, das einen bedeutenden Keimgehalt aufwies, verschiedene Algen (Enteromorpha, Spirogyra, Cladophora, Stichococcus) und konnte schon nach 1—3 Tagen eine Abnahme der Bakterienzahl bis auf 0 in 1 cm^3 konstatieren.

In einem Wasser nun, das zu gewissen Zeiten so grosse Mengen von Algen führt, wie das der Prager Leitung, muss sich dieser Einfluss auf die Bakterienflora gewiss auch äussern und ich möchte gerade in diesem Umstand den Hauptgrund für die relativ niedrige Keimzahl im Frühling und Sommer suchen. Die ganz besonders niedrigen Zahlen vom 28. März, 7. April, 17. Mai 1905 dürften dann durch das Zusammentreffen zweier schädigender Faktoren zu erklären sein, der relativ niedrigen Wassertemperatur einerseits und des in diese Zeit fallenden ersten Diatomeenmaximums andererseits.

Im Übrigen sind die den Bakteriengehalt bestimmenden Ursachen gewiss sehr mannigfacher Art, deren genaue Erforschung wohl grosse Schwierigkeiten bieten dürfte.

Bei meinen Zählungen konnte ich nur noch beobachten, dass bei Hochwasser die Bakterienzahl steigt, was leicht erklärlich ist, da in solchen Fällen sehr viele Keime vom Erdboden in den Flusslauf gespült werden. Ähnliches konnte ich zur Zeit des Eisstosses bemerken (Mitte Februar 1905). Die über den Winter auf dem Schnee und Eis durch Staub und andere Verunreinigungen angesammelten Keime gelangten mit dem Schmelzwasser in die Leitung und bewirkten ein hohes Zählungsergebnis. Diese Beobachtung wurde auch von Schmelk (38) in Christiania gemacht.

Sonst sind, wie schon früher erwähnt, die Schwankungen des Keimgehaltes nicht allzu gross, die Zahlen nähern sich meist einem Mittelwerte, nämlich ungefähr 2000 Keimen in 1 cm^3 Wasser; als seltenere Extreme, die wohl meist durch verschiedene, oft nicht näher bestimmbare Umstände verursacht sein dürften, wären dann 500, bezw. 6500 Keime im Kubikcentimeter anzusehen

Bemerkungen über das Vorkommen einiger Bakterien-Arten.

Musste schon der vorhergehende Abschnitt meiner Arbeit als ziemlich unvollständig bezeichnet werden, so gilt dies umsomehr von diesem Kapitel. Konnte es ja auch von vornherein gar nicht meine Absicht sein, ein einigermassen vollständiges Verzeichnis auch nur der am häufigsten vorkommenden Bakterien-Arten des Prager Leitungswassers geben zu wollen, eine bei dem grossen Spaltpilz-Reichtum dieses Wassers fast undurchführbare Aufgabe. Dazu kommt noch, dass die Indentifizierung einer neu isolierten Bakterie nach den oft sehr unzulänglichen Beschreibungen und besonders bei dem Mangel an geeigneten, noch nicht degenerierten Vergleichs-Kulturen oft unüberwindliche Schwierigkeiten bereitet.

Ich beschränkte mich lediglich darauf, hie und da mir in Plattenkulturen irgendwie auffallende Formen zu isolieren und so gut wie möglich zu bestimmen.

Im Folgenden seien einige dieser Beobachtungen mitgeteilt, da sie ja vielleicht doch einiges Interesse erwecken dürften.

Bacterium coli (Escherich) L. et N.

Dass dieser für die Wasserbeurteilung wichtige Organismus im Prager Leitungswasser nicht fehlen dürfte, war von vornherein sehr wahrscheinlich, da ja das Wasser der Moldau schon oberhalb der Pumpwerke mancherlei Verunreinigungen ausgesetzt ist. In der Tat gelingt es leicht, auf mit 1—2 Tropfen unseres Wassers geimpften Platten einzelne Kolonien mit Sicherheit als B. coli zu bestimmen, sodass man dieses als eine der häufigsten Bakterien des Prager Leitungswassers bezeichnen muss. Zum Zwecke der Identifizierung wurde neben dem mikroskopischen Befund zunächst das Wachstum auf den verschiedenen Nährböden mit dem einer aus Král's Laboratorium bezogenen Colikultur verglichen und ferner noch auf Gasbildung in Traubenzuckeragar, Koagulierung der Milch und Indolreaktion in Peptonwasser geprüft.

Um eine ungefähre Vorstellung von der Häufigkeit dieser Bakterie im Leitungswasser zu erhalten, verwendete ich als elektiven Nährboden das von Drigalski empfohlene Lakmus-Laktose-Agar mit Zusatz von Krystallviolett. Auf der Oberfläche der vorher gegossenen Platten wurden 0·5 *cm*³ Leitungswasser gleichmässig verteilt. Hierauf liess ich die Schalen, zum raschen Abtrocknen des Wassers, eine halbe Stunde im Thermostaten offen stehen und untersuchte die nach etwa 48 Stunden bei 37° aufgegangenen Bakterien. Es traten auf richtig hergestellten Platten gewöhnlich 2—4 von einem roten Hof umgebene Kolonien auf, die sich bei weiterer Nachprüfung wirklich meist als B. coli erwiesen. Im Jänner 1906, wo diese Versuche ausgeführt wurden, war also B. coli selbst in der kleinen Wassermenge von 0·5 *cm*³ mit Sicherheit nachzuweisen, ein Umstand, der gewiss von grosser Wichtigkeit für die Wasserbeurteilung ist, wenn man bedenkt, dass dieser Spaltpilz sonst in vielen Fällen nur in bedeutend grösseren Mengen Wasser und durch die Anwendung eines Anreicherungsverfahrens konstatiert werden kann [vergl. Freudenreich 7.]

Bacterium kiliense (Fischer et Breunig) L. et N.

Dieser durch die Bildung eines prachtvoll roten Farbstoffes ausgezeichnete Spaltpilz, der seinen Namen dem Vorkommen im Kieler Trinkwasser verdankt, konnte, allerdings nur vereinzelt, auch im hiesigen Leitungswasser beobachtet werden. Seine Kulturen fielen mir auf Gelatine-Platten im Winter 1904 im ganzen 4mal auf. In zwei Fällen wurde diese Bakterie auf den verschiedensten Medien weitergezüchtet; beide Stämme zeichneten sich durch eine ungemein intensive Farbstoffbildung aus.

In allen seinen Eigenschaften ist B. kiliense dem B. prodigiosum sehr nahe verwandt. Bis vor Kurzem wurde als unterscheidendes Merkmal die Entfärbung der alkohol. Lösung des Farbstoffes von B. kiliense durch Zink-Salzsäure angegeben, doch ist auch dies nach Lehmann u. Neumann (22 S. 305) nicht richtig; denn bei B. prodigiosum zeigt sich das Gleiche, eine Beobachtung, die ich vollauf bestätigen kann. Der einzige Unterschied der beiden Arten wäre also nur in der Farbe zu suchen, welche bei B. prodigiosum karmin, bei B. kiliense mehr ziegelrot bis orange

ist, gewiss ein sehr unwesentlicher Unterschied, wenn man bedenkt, dass, wie Lehmann u. Neumann (22 S. 306) betonen die Färbung vor allem von der Alkalibildung abhängt. Nach diesen beiden Forschern wären also beide Arten identisch. Neuerdings hat Milburn (29) durch Kulturversuche auf verschieden zusammengesetzten Nährböden den Einfluss der Säure-, bezw. Alkalibildung auf die Färbung der Kulturen von B. kiliense dargetan, nachdem früher schon Kraft (19.) ähnliche Beobachtungen an B. prodigiosum gemacht hatte. In Milburns Versuchen riefen alle Umstände (z. B. Zusatz von Glucose, höhere Temperatur), welche die Säurebildung begünstigten, karminrote Töne hervor.

Derartige Beobachtungen konnte ich auch an den aus dem Prager Wasser isolierten Stämmen wiederholt machen; besonders eine Erscheinung fiel mir häufig auf, die ich im Folgenden kurz beschreiben möchte.

Auf ein im Laboratorium des Herrn Prof. Molisch zur Kultur von Bakterien und Pilzen vielverwendetes Agar, welches ausser anorganischen Nährsalzen nur 1% Pepton und 0·5% Rohrzucker enthält, sei es als Strich oder Platte geimpft, wuchs B. kiliense zunächst wunderschön karmin oder kirschrot. Nach einiger Zeit, bei mitteldichten Plattenkulturen nach ungefähr fünf Tagen, bei Dichtsaaten noch früher, trat jedoch innerhalb weniger Stunden ein auffallender Farbenumschlag ein: die Kolonien wurden sämtlich hellsiegellack- bis ziegelrot. Mitunter konnte man auf einer und derselben Platte noch dunkelrote und ziegelrote Kolonien nebeneinander bemerken. Bei sehr dünn gesäten Kulturen, sowie bei Anwesenheit von mehr Zucker im Nährboden liess der Farbenumschlag viel länger auf sich warten und trat mitunter überhaupt nicht ein. War jedoch kein Zucker, sondern nur Pepton vorhanden, so gedieh die Kultur nur sehr kümmerlich, aber von Anfang an gleich ziegelrot.

Um eine etwa vorhandene Säure- oder Alkalibildung recht deutlich erkennen zu können, versetzte ich das genannte Nährmedium mit 1·5% Lakmustinktur von Kahlbaum; B. kiliense gedieh auch dann noch sehr gut und zeigte ein interessantes Verhalten, welches wohl die Erklärung für die eben geschilderte Erscheinung gibt. Am 2. od. 3. Tage nach der Impfung verfärbten die frisch aufgegangenen Kulturen den Nährboden vollständig rot, jedenfalls war aus dem vorhandenen Zucker Säure gebildet worden; doch dies hielt nicht lange an, bald kehrte die violette Farbe wieder zurück und gieng schliesslich in ein tiefes Blau über und zugleich erfolgte auch der Farbenumschlag der bis dahin karminroten Kolonien in Siegellackrot. Der Zucker in der Nähe der Kulturen war eben aufgebraucht worden, die Ammoniakbildung aus Pepton hatte die Oberhand gewonnen und dem Nährboden eine alkalische Reaktion verliehen.

Es zeigt sich also hier, bei ein und derselben Kolonie, unter vollständig gleichbleibenden äusseren Versuchsbedingungen eine Änderung des Farbentons in folge einer im Stoffwechsel begründeten Änderung der Reaktion des Nährbodens.

Bei den mir zur Verfügung stehenden Stämmen von B. prodigiosum konnte ich diese Erscheinung niemals in gleicher Weise beobachten. Die Lakmusplatten zeigten zwar in Dichtsaaten auch, aber viel später wie im eben beschriebenen Falle,

eine Verfärbung des Nährbodens ins Rote, diese hielt jedoch an, die alkalische Reaktion und somit auch der Farbenumschlag der Kolonien blieben aus oder traten erst nach mehreren Wochen und dann auch nur undeutlich ein.

Auf Grund dieser Beobachtungen ist es wohl berechtigt, in B. kiliense eine physiologische Rasse von B. prodigiosum mit kräftigerer Säure- und Alkalibildung zu sehen. Überall dort, wo man B. kiliense in der Natur beobachtet hat, dürfte eben eine solche Rasse des vielbeschriebenen B. prodigiosum vorgelegen haben.

Obwohl chromogene Bakterien im Prager Leitungswasser nicht allzuhäufig vorkommen, so sind doch durch Bildung eines blauen oder violetten Farbstoffes ausgezeichnete Arten noch am zahlreichsten zu finden. Impft man Agarplatten mit 1—3 Tropfen des Wassers, so wird man nach einigen Tagen unter den zahlreich aufgegangenen Kolonien oft eine oder mehrere blaue beobachten können. Zweifellos finden sich verschiedene Arten vor; doch scheinen gerade die durch die genannte Farbstoffbildung ausgezeichneten Species besonders in ihren Kulturmerkmalen stark zu variieren, wenigstens bereitete mir die Identifizierung nach den vorhandenen Beschreibungen grosse Schwierigkeiten.

Zwei Fälle, in denen ich zu einem bestimmten Ergebnis gekommen zu sein glaube, möchte ich im Folgenden anführen.

Bacterium janthinum Zopf.

Eine im Winter 1904 isolierte Art stimmte in allen wesentlichen Merkmalen mit dem auch von Zimmermann (57, I 36) und Dittrich (6, S. 35) beschriebenen Bacillus janthinus überein und dürfte wohl sicher mit demselben identisch sein. Auch die frisch isolierten Kolonien wuchsen auf Agar anfangs farblos, um sich erst nach einigen Tagen prachtvoll dunkelviolett zu färben. Bei fortgesetzter Kultur trat dies immer später ein und schliesslich, nach etwa einem Jahre, gieng die Fähigkeit der Farbstoffbildung ganz verloren.

Bacterium violaceum Mez. var. pragense n. var.

Ganz anders verhielt sich, was die Bildung des Farbstoffes betrifft, eine andere, um dieselbe Zeit isolierte Bakterie. Auf Agar erschienen die Kolonien bald nach dem Aufgehen schon violett und behielten diese Eigenschaft auch nach mehr als einem Jahre noch ungeschwächt bei. Der mikroskopische Befund (Grösse, Beweglichkeit, Begeisselung) ferner das Wachstum auf Gelatine stimmten im Allgemeinen gut mit den für B. violaceum bestehenden Beschreibungen überein. Allerdings bemerkte ich beim Gelatine-Stich keine Violettfärbung der verflüssigten Gelatine und ebenfalls auf Kartoffel eine nur schwache Entwickelung. Ganz anders aber wie bei B. violaceum war das Wachstum auf Agar. Die submersen Kolonien boten nichts Auffälliges: sie waren kugelig bis ellipsoidisch gestaltet und violett gefärbt.

An die Oberfläche getreten, wuchsen sie jedoch sehr charakteristisch; sie breiteten sich daselbst in Form eines hauchdünnen, anfangs nur schwer sichtbaren Häutchens aus und erreichten in Dünnsaaten nach 10 Tagen den bedeutenden Durchmesser von 2 *cm*.

Im durchfallenden Lichte erschienen sie bläulich-weiss und schön zonar gebaut, im auffallenden violett. (Fig. 7.)

Das gleiche Wachstum zeigte sich auch bei Agar Strichkulturen. Nach längerer Zeit wurde die Auflage besonders gegen die Ränder hin dicker und erschien dann schwarzviolett. (Fig. 8.)

Diese Merkmale fand ich konstant und unabhängig von der Konzentration des Agars, da sie sowohl auf Nährböden mit 1%, als auch mit 2% Agar-Agar auf-



Fig. 7. 10 Tage alte Agar-Platten-Kulturen von B. violaceum var. pragense, nat. Gr.



Fig. 8. 4 Wochen alte Agar-Strich-Kultur von B. violaceum var. pragense, nat. Gr.

traten. Es läge also hier eine Bakterie vor, welche jedenfalls dem B. violaceum sehr nahe steht, sich jedoch durch das Wachstum auf Agar von ihm unterscheidet. Obwohl es nun in der Bakteriologie nicht üblich ist, von Varietäten zu sprechen, so möchte ich doch den vorliegenden Organismus als eine solche bezeichnen, um seine Zugehörigkeit zu B. violaceum auszudrücken und ihn Bacterium violaceum var. pragense nennen.

Einen Bacillus violaceus hat jüngst auch Kohn (16 S. 698) aus dem Prager Leitungswasser isoliert.

Bacterium radiatum (Zimm.) Mez.

Einigemale konnte ich eine Bakterie aus dem untersuchten Wasser isolieren, die in ihren morphologischen und Kulturmerkmalen viel Ähnlichkeit mit dem von

Zimmermann (57) und später auch von Kayser (15) beschriebenen B. radiatum aufwies. Auf Agar-Agar besassen die sich in ungemein dünner Auflage ausbreitenden Kulturen die so vielen Bakterien eigene Fähigkeit des Irrisierens in besonders hohem Masse. Im Sonnenlichte betrachtet, zeigten sich die herrlichsten Farben vom leuchtendsten Rot bis zum tiefsten Violett. Am schönsten war dies bei einem im Dezember 1904 isolierten Stamm der Fall. Leider erwies sich diese Bakterie als im Laboratorium nicht sehr haltbar.

Dass gemeine Wasserbakterien, wie Bacterium fluorescens (Flügge) Lehm. et Neum., Bacillus subtiliformis Schroet. u. a. auch häufig vorkommen, will ich nur nebenbei erwähnen.

III.

Versuch einer Beurteilung des Prager Leitungswassers auf Grund der biologischen Methode.

Die Beschaffenheit eines Wassers richtig und einwandsfrei zu beurteilen, die Frage zu entscheiden, ob dasselbe als Trink- oder Nutzwasser für den menschlichen Haushalt oder für industrielle Zwecke verwendbar ist, bietet oft sehr grosse Schwierigkeiten.

Die neuere Forschung hat dargetan, dass die Ergebnisse der chemischen Analyse, auf die man in früheren Zeiten allein baute, in den seltensten Fällen für die Beurteilung ausreichen und auch die bakterioskopische Zählmethode, von der man sich anfangs so viel versprochen, ergab nicht die erhofften Resultate.

Das Verdienst eines der Begründer der modernen Mikrobiologie, des Botanikers Ferdinand Cohn (5) ist es, zuerst darauf hingewiesen zu haben, welch wertvolle Schlüsse auf die Beschaffenheit eines Wassers die Berücksichtigung der gesamten, dasselbe bevölkernden Lebewelt in gewissen Fällen zulässt. Sind ja doch die hier in Betracht kommenden, meist den untersten Stufen des Lebens angehörigen Wasserbewohner in ihrem Stoffwechsel ganz an das sie umgebende Medium angewiesen. Entsprechend den so mannigfachen Ernährungsbedürfnissen der verschiedenen Arten, wird sich daher in einem jeden Gewässer im engsten Zusammenhange mit dessen chemischen und physikalischen Eigenschaften eine eigenartige Gesellschaft von Mikroorganismen entwickeln und man wird deshalb auch aus dem reichlichen Vorkommen bestimmter Lebewesen sich Rückschlüsse auf gewisse Eigenschaften des betreffenden Wassers erlauben können. Diese Schlüsse werden jedoch eine immer bestimmtere Form gewinnen, je mehr es gelingt, in die Kenntnis der Ernährungsbedingungen der hier in Frage kommenden Pflanzen und Tiere einzudringen. Diesem Gedankengange folgend haben in neuester Zeit mehrere Forscher im Anschlusse an die Ergebnisse Cohns die Methode der biologischen Wasseruntersuchung ausgebaut. Von den zahlreichen, diesen Gegenstand behandelnden Arbeiten seien nur das zusammenfassende Buch von Mez (28)

und die spätere Abhandlung von Kolkwitz u. Marsson (17), welche den Standpunkt der neuen Methode kurz und sehr anschaulich charakterisiert, erwähnt.

Soll nun im Folgenden der Versuch gemacht werden, auf Grund der in den früheren Abschnitten dieser Arbeit gewonnenen Daten die biologische Art der Beurteilung auch auf das Prager Leitungswasser anzuwenden, so muss man sich zunächst darüber klar werden, dass da vor allem zwei Gesichtspunkte in Betracht kommen.

Erstens ist die Frage zu beantworten, ob das Wasser hygienisch einwandsfrei ist, ob nicht die Gefahr besteht, dass durch seine Verwendung im Haushalt Krankheitskeime übertragen werden könnten.

Doch ganz abgesehen davon ist es zweitens bei der Beurteilung eines Nutzwassers gewiss von Interesse zu wissen, in welchem Grade dasselbe durch organische Substanzen verunreinigt ist, und welcher Art ferner diese Verunreinigungen sind.

Das Prager Leitungswasser soll zwar nicht als Trinkwasser dienen, doch wird es zweifellos von vielen Leuten teils aus Unkenntnis, teils aus Unvorsichtigkeit dennoch getrunken.

Aber nicht nur ein Trinkwasser, sondern ein jedes Wasser, das in die Wohnungen geleitet und dort zum Waschen und Spülen verwendet wird, muss hygienisch völlig einwandsfrei sein, um als zulässig erklärt werden zu können, da ja im Falle der Infizierung eines solchen Wassers durch Krankheitskeime zur Verbreitung derselben allzuviel Gelegenheit geboten ist. (Vergl. auch Mez 28 S. 496.)

Es ist nun von vorneherein sehr naheliegend, die Gefahr des Vorhandenseins von Krankheitskeimen und insbesondere des Typhuserregers im Wasser der Prager Leitung zu vermuten; entstammt es doch dem offenen Flusse, also einem Tagwasser, das fortwährend der Verunreinigung durch Abfallwässer des menschlichen Haushaltes und der Industrie ausgesetzt ist und noch dazu in einer so oft von Typhusepidemien heimgesuchten Gegend. Dazu kommt noch, dass die Filterwerke in dieser Beziehung gar keine Abhilfe schaffen, da ja nichteinmal Algen, geschweige denn also Bakterien an ihnen zurückgehalten werden.

Ganz in Übereinstimmung mit dieser Überlegung deutet das häufige Vorkommen von Bacterium coli auf bedeutende Verunreinigung durchen Fäkalien.

Erscheint also schon aus diesen Gründen unser Wasser vom hygienischen Standpunkte auch als Nutzwasser unzulässig, so wurde jeder Zweifel in dieser Hinsicht beseitigt, als es Prof. Jaksch gelang, das sonst im Wasser so schwer nachweisbare Bacterium typhi sowohl im Moldau, als auch in der Leitung aufzufinden (14).

Wenn auch somit in dieser Beziehung das Urteil über das Prager Leitungswasser bereits gesprochen ist, so ist es vielleicht doch von Interesse zu erfahren, welche Schlüsse die Anwendung der biologischen Methode auf seine sonstigen Eigenschaften gestattet, Eigenschaften, die von dem Vorhandensein pathogener Organismen oft ganz unabhängig sind. Es handelt sich hier hauptsächlich darum, Anhaltspunkte über den Grad und die Herkunft der Verunreinigungen des betreffenden Wassers zu gewinnen. Und gerade in diesem Punkte ist man ganz auf die biologische Methode angewiesen, da ja die chemische Untersuchung ganz allgemein

als „organische Substanz“ die Menge der reduzierten Kaliumpermanganatlösung angibt, jedoch nichts näheres über die Eigenschaften dieser org. Substanz aussagt. (Vgl. Mez. 28 S. 278 f.)

Wenn es sich nun darum handelt z. B. einen Brunnen, einen kleinen Wasserlauf, deren Verunreinigungen ja meist nur einer Quelle entstammen, von diesen Gesichtspunkten aus zu untersuchen, so wird es wohl in den meisten Fällen nicht allzuschwer sein, ein sicheres Urteil abzugeben.

Viel verwickelter und schwieriger gestalten sich die Verhältnisse bei einem grösseren Flusse, wie es die Moldau in Prag ist.

Die vielen Ortschaften, die verschiedenen Industriewerke, welche an den Ufern gelegen sind, bieten ja die Veranlassung zu Verunreinigungen so mannigfacher Art, dass es fast unmöglich erscheint, vielleicht von einigen Ausnahmsfällen abgesehen, dieselben noch getrennt im Flusswasser wiederzuerkennen. Auch bei der Beurteilung des Grades der Verschmutzung muss man in diesem Falle sehr vorsichtig sein und darf nicht aus dem blossen Vorkommen eines Organismus ohne weiteres sichere Schlüsse ziehen. Ein Beispiel möge dies illustrieren. Nach einer mündlichen Mitteilung des Herrn Professors Molisch fand sich in früheren Jahren im Wasser der Prager Leitung während der Wintermonate auch der besonders für Zuckerfabriksabwässer charakteristische Pilz Leptomitus lacteus vor und ich konnte mitunter auch noch in letzter Zeit vereinzelte Flocken des berüchtigten Sphaerotilus natans beobachten.

Es wäre nun verfehlt, auf Grund dieser Befunde das Leitungswasser für so hochgradig verschmutzt zu halten, wie dies bei einem Zuckerfabriksabwasser der Fall ist.

Man kann ein solches Vorkommen nur als Indikator für diese Art der Verunreinigung im Sinne von Kolkwitz und Marsson (17 S. 64) betrachten, für ein Anzeichen, dass derartige Abwässer wirklich in den Fluss gelangt sind, dort aber sehr stark verdünnt wurden.

Im vorliegenden Falle verdienen daher nur jene Organismen Beachtung, welche sich entweder erst in der Leitung selbst entwickelt haben oder deren massenhaftes Vorkommen es sehr wahrscheinlich macht, dass sie im Flusse die ihnen zusagenden Existenzbedingungen vorfanden.

Die erste Bedingung wird nun ganz von jenen Organismen erfüllt, die früher als primaere Vegetation der Leitung bezeichnet wurden, die ihre Nahrung dem Wasser unmittelbar, bevor es an die Orte des Verbrauches gelangt, entnehmen.

Wegen der Häufigkeit ihres Vorkommens verdienten da wohl die Eisenbakterien an erster Stelle genannt zu werden, doch ist die Rolle gerade dieser Organismen bei der Wasserbeurteilung noch eine ziemlich zweifelhafte.

Wohl angeregt durch seine bekannten Untersuchungen über die Schwefelbakterien hat Winogradsky im Jahre 1888 in der botanischen Zeitung eine kurze Arbeit über die Physiologie der Eisenbakterien veröffentlicht (53), in welcher er die Ansicht aussprach, dass diese Organismen ganz ähnlich wie die Schwefelbakterien ihre Lebensenergie nicht aus der Veratmung organischer Substanz gewännen, sondern imstande wären, Eisenoxydul in Oxyd zu verwandeln und die bei diesem Processe

freiwerdende Verbrennungswärme auszunützen. Die Konsequenzen dieser Hypothese, ferner die Beobachtung, dass Eisenbakterien mitunter auch in einem Wasser vorkommen, das augenscheinlich wenig organische Substanz gelöst enthält, brachten es mit sich, dass man im Allgemeinen das Vorkommen dieser Pflanzen nicht als ein Anzeichen für irgend eine Verunreinigung organischer Natur deutet. (Mez 28 S. 366, 600.) Dass sie jedoch, und zwar besonders Crenothrix, auch stark verunreinigtes Wasser nicht verschmähen, das geht aus den Befunden von Cohn (5 S. 117) und Molisch (32 S. 61) hervor. Da es ferner Molisch (32) gelang, die Berechtigung von Winogradskys Hypothese durch Kulturversuche und andere schwerwiegende Einwände stark zu erschüttern, so dürfte man wohl mit der Annahme, dass sich diese Bakterien in ihrem Betriebsstoffwechsel nicht wesentlich von der Mehrzahl der anderen Organismen unterscheiden, der Wahrheit am nächsten kommen (vergl. auch Lafar 20).

Unter dieser Voraussetzung darf man auch den Eisenbakterien, wenn sie in sehr grossen Mengen vorkommen, eine Bedeutung für die Wasserbeurteilung wohl nicht absprechen. Doch wie auch immer dem sei, das eine kann man mit Sicherheit sagen, dass das Vorkommen von Crenothrix polyspora und Leptothrix ochracea in Prager Leitungswasser nicht gegen das Vorhandensein von Verunreinigungen spricht und dass andererseits das Wuchern der erstgenannten Fadenbakterie sich zu gewissen Zeiten durch die vielen, im Wasser mitfortgerissenen Flocken sehr unangenehm bemerkbar macht.

Cladothrix findet sich zu spärlich, um hier auch Erwähnung zu finden.

Was nun die anderen, in Gesellschaft der Eisenbakterien lebenden Organismen anlangt, so sei zunächst Anthophysa erwähnt. Dieser in unserem Falle sehr häufige Flagellat wird allgemein zu den Saprobien gezählt, er ist ein Leitorganismus für verunreinigtes Wasser. Das Gleiche gilt für Carchesium Lachmanni (28 S. 542). Dieses Infusor gilt, in grossen Massen auftretend, als Anzeichen für sehr grobe Verschmutzung wie z. B. in Fabriksabwässern. Wenn es nun auch in der hiesigen Leitung nicht in so grosser Menge vorkommt, dass man auf einen derartigen Zustand des Wassers schliessen könnte, so ist es doch wieder zu häufig, um überhaupt vernachlässigt werden zu dürfen.

Darüber ob Epistylis umbellaria auch den Saprobien beizuzählen ist, fand ich keine Angaben.

Fasst man also zusammen, was sich aus dem Vorkommen dieser Biozoenose ergibt, so findet man, dass insbesondere aus der Häufigkeit von Anthophysa und Carchesium, wohl aber auch aus dem Wuchern von Crenothrix auf einen erheblichen Gehalt an organischen Substanzen im Wasser der Leitung geschlossen werden muss.

Wie schon früher erwähnt, können nur die häufigsten Vertreter der sekundären Vegetation für die Beurteilung herangezogen werden. Doch ist es wohl ausser Zweifel, dass diejenigen Diatomeen und Chlorophyceen, deren Mengen im Leitungswasser in keiner Weise hinter denen in planktonreichen stehenden Gewässern zurückbleiben, weitgehende Beachtung verdienen.

Denn wenn auch das Potamoplankton keine selbständige Biozoenose bildet, sondern seine Heimat in stehenden Gewässern hat, so muss man doch bei einer so

grossen Individuenzahl entweder annehmen, dass auch der grösste Teil des Flusswassers jenen Brutstätten des Planktons entstammt oder aber, und dies dürfte wohl öfter zutreffen, dass die einzelnen Arten noch im Flusse sich sehr bedeutend vermehrt haben. In beiden Fällen aber ist wohl die Heranziehung auch dieser Organismen zur Wasserbeurteilung gestattet.

Es sind dies nun ausschliesslich Algen, autotrophe Organismen, die auch ohne Zufuhr von organischer Substanz gedeihen können Doch die Erfahrungen der letzten Jahre haben gezeigt, dass viele Algen nicht nur die Fähigkeit haben, organische Nahrung aufzunehmen, sondern auch bei Darbietung derselben in ihrem Wachstum sehr gefördert werden. Es dürften daher auch sie im Haushalte der Natur als Konsumenten organischer Stoffe einen nicht zu unterschätzenden Faktor bilden; auf die Bedeutung dieses Umstandes für die sogenannte Selbstreinigung der Flüsse einzugehen, würde zu weit führen; von den vielen diesbezüglichen Arbeiten sei nur die Abhandlung von Schorler erwähnt, die der vorliegenden Untersuchung wohl noch am nächsten steht (40).

Überblickt man nun die Liste der im hiesigen Leitungswasser aufgefundenen Algenspezies, so fällt es zunächst auf, dass sich diejenigen, welche Mez (28 544 f) Reinwasserorganismen nennt und die Kolkwitz und Marsson (15 S. 47) später als Katharobien bezeichneten, nicht vorfinden. Ceratoneïs arcus wird zwar von Mez unter der oben genannten Gruppe aufgezählt, doch konnte ich diese Diatomee lebend auch in durchaus nicht einwandsfreiem Wasser beobachten; ja kürzlich fand ich sie sogar in den Sphaerotilus-Rasen einer eingesandten, sehr verschmutzten Abwasserprobe. In der Moldau könnte diese im Vorfrühling so häufige Alge allerdings auch dem Oberlaufe des Flusses entstammen; die recht grosse Zahl, in welcher sie auftritt, deutet aber doch auf eine Vermehrung im Flusslaufe.

Fast alle übrigen häufigen Arten gehören zu jenen, die nach Mez auch in einem durch Abwässer leicht oder stark verschmutzten Wasser vorkommen können. Was die Chlorophyceen anlangt, so muss zunächsth ervorgehoben werden, dass gerade eines der Versuchsobjekte Beijerincks, die Gattung Scenedesmus, eine der häufigsten im Prager Leitungswasser ist. Dank der Methode der Reinkultur gelang es dem genannten Forscher als erstem, die organische Ernährung einiger Algen einwandsfrei nachzuweisen, ja Scenedesmus hat Beijerinck direkt als Pepton-Kohlenstoff-Organismus bezeichnet. (3 S. 725). Ferner muss es auffallen, dass die Grünalgenflora im vorliegenden Falle in vielen Punkten an jene erinnert, die als unmittelbare Gefolgschaft der Bakterienvegetation überall dort aufftritt, wo der Fäulnisprocess in einem an organischen Stoffen reichen Wasser bereits sein Ende erreicht hat. Durch die abbauende Tätigkeit der Bakterien sind dann die hochzusammengesetzten organischen Verbindungen, wie Eiweisstoffe, Kohlenhydrate in einfachere (z. B. org. Säuren) übergeführt worden, welche den Spaltpilzen wohl nicht mehr zusagen, die jedoch gerade diesen Algen günstige Bedingungen zu bieten scheinen. Von diesem Gedanken geleitet, konnte nun auch Treboux (47) in der Tat bei einer Anzahl von Grünalgen, die zum Teil auch in grossen Mengen zu gewissen Zeiten das Prager Leitungswasser bevölkern (Scenedesmus, Coelastrunn, Rhaphidium) die Fähigkeit, organische Säuren ausgiebig zu verwerten, nachweisen.

Auch die Reinkultur der Diatomeen ist in jüngster Zeit O. Richter gelungen, der durch genaue Versuche die Fähigkeit der Assimilation von Kohlehydraten und stickstoffhältigen organischen Substanzen bei Nitschia palea und Navicula minuscula feststellen konnte (35, 36.) Leider sind die Ernährungsbedürfnisse der im Leitungswasser am häufigsten vorkommenden Arten, Synedra ulna und Melosira granulata noch nicht näher bekanut. Doch venn man aus dem sonstigen Vorkommen Schlüsse ziehen darf, so ist auch für sie ein analoges Verhalten wie bei den untersuchten zwei Arten wahrscheinlich; wenigstens gilt dies für Synedra ulna, die man sehr häufig in stark verunreinigtem Wasser üppigwuchernd finden kann. Melosira granulata kommt allerdings auch im Plankton von Seen in grossen Mengen vor, dass aber auch sie verunreinigstes Wasser nicht verschmäht, davon konnte ich mich überzeugen, als ich sie im Herbst des vorigen Jahres massenhaft aus dem hiesigen Stadtparkteich fischen konnte, einem kleinen Gewässer, das durch das dort gehaltene Geflügel argen Verschmutzungen ausgesetzt ist.

Es ergibt sich also auch hier bei der sekundären Vegetation der Leitung eine auffallende Übereinstimmung in den Schlüssen, die aus dem Vorkommen der einzelnen Arten (Chlorophyceen u. Diatomeen) gezogen werden können. Kein einziger Umstand spricht zunächst gegen das Vorhandensein organischer Verunreinigungen, die Annahme derselben wird im Gegenteil auf Grund unserer bisherigen Kenntnis der Ernährungsbedingungen der hierhergehörigen Organismen nur umso wahrscheinlicher und der frühere Befund erscheint somit bestätigt.

Schliesslich seien noch, als für die Wasser-Beurteilung von grosser Wichtigkeit, verschiedene leblose Objekte angeführt, die mir beim Durchmustern der Proben häufig begegneten. Sie sind mitunter besonders geeignent, den Ursprung der Verunreinigungen aufzuklären; da aber dieser beim Prager Leitungswasser sehr mannigfacher Art ist, so dürften auch diese „Leitfragmente“ sehr verschiedenen Quellen entstammen. Im Allgemeinen kann man sie aber doch in zwei Kategorien teilen. Die einen dürften in jedem Flusslauf zu finden sein, sie entstammen der freien Natur, dem tierischen und pflanzlichen Leben; so fand ich sehr häufig: Pollenkörner von Koniferen, Teile verschiedener Algen, Fragmente von Moosblättern, Gliedmassen und Chitinstücke von Insekten, Nadeln von Süsswasserschwämmen.

Die anderen wiederum verdanken der menschlichen Tätigkeit ihren Ursprung, sie deuten auf Verunreinigung durch Fabriksabwässer und Kanäle. Hierher gehören: Baumwoll-, Leinen- und Schafwollfasern, Holzzellen, Zellen aus der Kartoffelschale, Getreide- und Kartoffelstärkekörner, Fettropfen, Waschblau-Körnchen u. a. m.; alles dies waren sehr häufige Dinge in den untersuchten Proben, ein Umstand, der auf weitgehende Verunreinigungen des genannten Ursprunges schliessen lässt.

Auch die stets etwas gelbliche Farbe rührt von organischen Substanzen her, wohl von Huminstoffen, welche den Torfwässern im Gebiete des Oberlaufes entstammen dürften.

Näheres über die Art der Verunreinigungen auszusprechen, ist im vorliegenden Falle aus früher erwähnten Gründen sehr schwer. Doch scheinen mir im Allgemeinen alle Umstände darauf hinzudeuten, dass man es in den organischen Substanzen des Leitungswassers nicht mit hochzusammengesetzten, fäulnis-

fähigen Verbindungen zu tun hat, sondern dass wohl meist schon die Endprodukte der Bakterientätigkeit vorliegen. Dafür spricht erstens der Umstand, dass man bei dem zweifellos vorhandenen bedeutenden Gehalt an organischen Stoffen, wenn dieselben noch stark fäulnisfähig wären, einen viel grösseren Keimgehalt vermuten sollte. Zweitens möchte ich an das früher über die Zusammensetzung der Chlorophyceenflora Gesagte erinnern, welche sich in dieser Art besonders in einem bereits „ausgefaulten" Wasser üppig zu entfalten pflegt (47 S 44).

Versucht man es also, sich allein auf Grund der biologisch-mikroskopischen Methode ein Bild von dem Zustande des Prager Leitungswassers zu bilden, so kommt man zu dem Ergebnis, dass hier ein Wasser mit einem sehr erheblichen Gehalt an organischer Substanz vorliegt. Letztere rührt ihrer Hauptmasse nach von Verunreinigungen durch Abwässer des menschlichen Haushaltes her, welche teils direkt, teils durch verunreinigte Bäche[1]) in die Moldau und nach einer teilweisen Zersetzung durch Fäulnisbakterien auch in die Leitung gelangen. Ganz abgesehen von der stets bestehenden Infektionsgefahr durch Krankheitserreger ist nach dem früher Gesagten die Zuleitung eines durch derartige Verunreinigungen unappetitlich gewordenen Wassers in die Wohnungen nicht am Platze. Man muss es daher mit Freuden begrüssen, dass der Prager Stadtrat sich nun ernstlich dem Projekte einer neuen Wasserleitung zugewendet hat, sodass man hoffen kann, dass in wenigen Jahren auch Prag sich eines guten und einwandsfreien Trinkwassers wird erfreuen können. Für den Biologen wird allerdings mit der alten Leitung eine Fundgrube von interessanten Organismen verloren gehen.

Zum Schlusse sei es mir noch gestattet, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Hans Molisch für die zahlreichen Anregungen und die gütige Förderung, welche er mir bei der vorliegenden Untersuchung in so reichem Masse zuteil werden liess, den innigsten Dank auszusprechen. Zugleich danke ich auch Herrn Professor Dr. A. Nestler für manchen wertvollen Rat, den er mir aus seiner grossen Erfahrung erteilte und Herrn Assistenten Dr. O. Richter für das freundschaftliche, mir und meine Arbeit stets entgegengebrachte Interesse.

[1]) Ich erinnere hier nur an den Delajabach bei Zlichov, in dessen stark übelriechendem Wasser eine üppige Vegetation von Sphaerotilus natans zu finden ist.

Benützte Literatur.

1. Adler O. Über Eisenbakterien in ihrer Beziehung zu den therapeutisch verwendeten natürlichen Eisenwässern. Centralbl. f. Bakt. u. Parasitk. II. Abt. XI. 1903.

2. Apstein C. Das Süsswasserplankton. Kiel u. Leipzig 1896.

3. Beijerinck M. W. Kulturversuche mit Zoochlorellen, Lichenogonidien und anderen grünen Algen. Bot. Ztg. 1890.

4. Bolochonzew. Beobachtungen über das Phytoplankton der Wolga im Sommer des Jahres 1902. Jahrbuch der Biolog. Wolga-Station Ssaratow 1903. Ref. im Bot. Zentralbl. XCV. S. 83 f.

5. Cohn F. Über den Brunnenfaden Crenothrix polyspora und Bemerkungen über die mikroskop. Analyse des Brunnenwassers. Beiträge z. Biol. d. Pflanze. I. 1875.

6. Dittrich M. Das Wasser der Heidelberger Wasserleitung in chemisch-geologischer und bacteriolog. Beziehung. Heidelberg 1897.

7. Freudenreich Ev. Über den Nachweis des Bacillus coli communis im Wasser u. dessen Bedeutung. Centralbl. f. Bact. u. Parasitk. I. Abt. XVIII. 1895.

8. Fritsch u. Vávra. Untersuchungen über die Fauna der Gewässer Böhmens. Archiv der naturw. Landesdurchforschung v. Böhmen. Die Tierwelt des Unterpočernitzer und Gatterschlagner Teiches. 1894.

9. — Untersuchung zweier Böhmerwaldseen, des Schwarzen uud des Teufelssees. 1897 ebd.

10. — Untersuchung des Elbeflusses und seiner Altwässer 1901 ebd.

11. Hansgirg A. Prodromus der Algenflora von Böhmen. Archiv. d. naturw. Landesdurchforschung Böhmens. 1886—1892.

12. v. Heurk H. Synopsis des Diatomées de Belgique. Anvers 1885.

13. v. Istvanffii G. Die Vegetation der Budapester Wasserleitung. Bot. Centralblatt LXI. 1895.

14. v. Jaksch R. u. Rau R. Über den Nachweis von Typhusbazillen im fliessenden Moldauwasser im Weichbilde und im Leitungswasser von Prag. Centralbl. f. Bact. u. Parasitk. I. Abt. Origbd. XXXVI. 1904.

15. Kayser H. Die Flora der Strassburger Wasserleitung. Diss. Kaiserslautern 1900.

16. Kohn E. Zur Biologie der Wasserbakterien Centralbl. f. Bact. u. Parasitk. II. Abt. XV. 1906.

17. Kolkwitz R. u. Marsson M. Grundsätze für die biologische Beurteilung des Wassers nach seiner Flora und Fauna. Mitteil. d. kgl. Prüfungsaustalt f. Wasserversorgung u. Abwässerbeseitigung 1902.

18. Kraepelin K. Die Fauna der Hamburger Waserleitung Abh. d. naturw. Vereins in Hamburg. 1886.

19. Kraft E. Beiträge zur Biologie des Bacterium prodigiosum und zum chemischen Verhalten seines Pigmentes. Würzburg 1902.

20. Lafar F. Handbuch der technischen Mykologie. III. Bd. Jena 1904.

21. Lauterborn R. Über die Periodizität im Auftreten und in der Fortpflanzung einiger pelagischer Organismen des Rheins und seiner Altwässer. Zeitschr. f. Fischerei 1893.

22. Lehmann K. B. u. Neumann R. O. Atlas und Grundriss der Bakteriologie München 1904.

23. Lemmermann E. Die Algenflora der Filter des Brem. Wasserwerkes. Abh. des naturw. Vereins in Bremen. Bd. XIII.

24. — Beiträge zur Kenntnis der Planktonalgen. Ber. d. deut. Bot. Ges. 1900

25. — Das Phytoplankton einiger Plöner Seen. Forschungsber. a. d. Biol. Station zu Plön. X. 1903.

26. — Der grosse Waterneverstorfer Binnensee. ebd. 1898.

27. — Das Phytoplankton sächsicher Teiche. ebd. 1899.

28. Mez C. Mikroskopische Wasseranalyse Berlin 1898.

29. Milburn Th. Über Änderungen der Farben bei Pilzen und Bakterien. Diss. Halle 1904.

30. Migula W. System der Bakterien Jena. 1896.

31. Molisch H. Über den Goldglanz v. Chromophyton Rosanoffii. Sitzungsb. d. kais. Akad. d. Wissenschaften in Wien, mathm.-naturw. Cl. Novemb. 1903.

32. — Die Pflanze in ihren Beziehungen zum Eisen. Jena 1892.

33. Oltmanns F. Morphologie u. Biologie der Algen. Jena 1905.

34. Prowazek S. Das Potamoplankton d. Moldau u. Wotawa. Verh. d. k. k. zool. bot. Ges. in Wien. 1899.

35. Richter O. Reinkulturen v. Diatomeen Ber. d. dent. Bot. Ges. 1903.

36. — Zur Physiologie der Diatomeen. I. Sitzungsb. d. kais. Akad. d. Wissenschaften in Wien, mathm.-naturw. Cl. Jänner 1906.

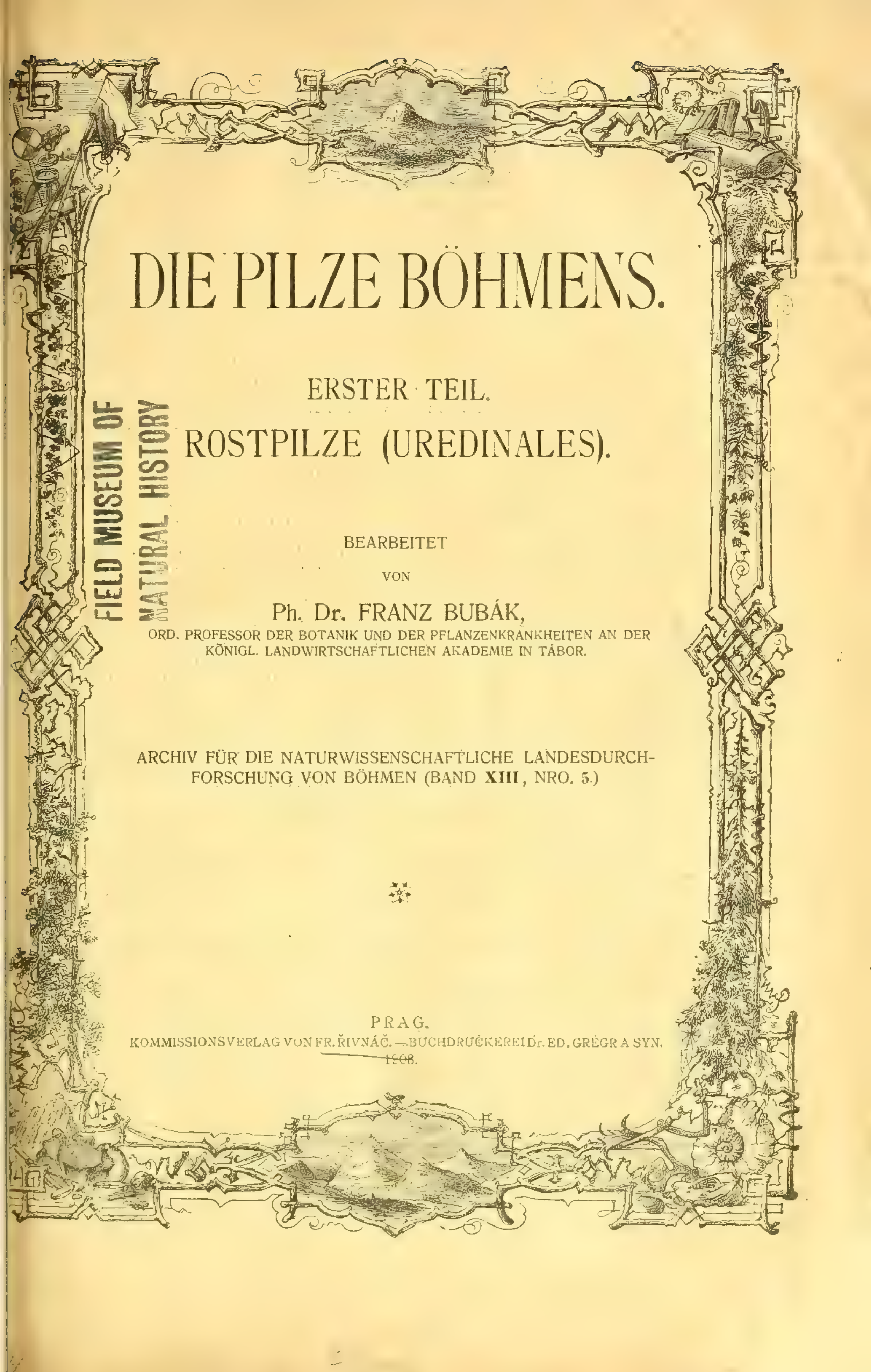
37. Schilling A. J. Die Süsswasserperidineen-Flora. 1891.

38. Schmelk S. Bakterioskopische Untersuchungen des Trinkwassers in Christiania. Centralbl. f. Bakt. u. Parasitk. VIII. 1890.

39. Schmidle W. Beiträge zur Kenntnis der Planktonalgen. Ber. d. deut. Bot. Ges. 1900.

40. Schorler B. Die Vegetation der Elbe bei Dresden und ihre Bedeutung f. d. Selbstreinigung des Stromes. Zeitschr. f. Gewässerkunde 1898.
41. — Beiträge zur Kenntnis der Eisenbakterien. Centralbl. f. Bakt. u. Parasitk. II. Abt. XII. 1904.
42. Schröder B. Attheya, Rhizosolenia u. andere Planktonorganismen im Teiche des bot. Gartens zu Breslau. Ber. d. d. Bot. Ges. 1897.
43. — Über das Plankton der Oder. ebd. 1897.
44. Senn G. Über einige coloniebildende einzellige Algen Bot. Zeitg. 1899.
45. Steuer A. Die Entomostrakenfauna der alten Donau b. Wien. Zool. Jahrbücher. Bd. 15. 1901.
46. Strohmayer O. Die Algenflora d. Hamburger Wasserwerkes. Leipzig 1897.
46. Treboux O. Organische Säuren als Kohlenstoffquelle bei Olgen. Ber. d. deut. Bot. Ges. 1905.
48. Vejdovský F. Tierische Organismen der Brunnenwässer von Prag. Prag 1882.
49. — Vortrag in „Listy chemické". Prag 1890.
50. Volk R. Hamburgische Elbuntersuchung. I. Mitteil. d. naturh. Museums in Hamburg XIX. 1903.
51. de Vries H. Die Pflanzen und Tiere in den dunklen Räumen der Rotterdamer Wasserleitung Jena 1890.
52. Wille O. Untersuchungen über Organismen im Christiania Trinkwasser Biol. Centralbl. XVI. 1896.
53. Winogradský S. Über Eisenbacterien Bot. Ztg. 1888.
54. Zacharias O. Ber. d. biol. Station in Plön IV. 1896.
55. — Das Heleoplankton Zool. Anz. 1898.
56. — Das Potamoplankton. ebd. 1898.
57. Zimmermann O. E. R. Die Bakterien unserer Trink- und Nutzwässer insbesondere der Chemnitzer Wasserleitung. I., II. u. III. Ber. d. naturw. Ges. in Chemnitz 1890—1900.





DIE PILZE BÖHMENS.

ERSTER TEIL.

ROSTPILZE (UREDINALES).

BEARBEITET

VON

Ph. Dr. FRANZ BUBÁK,

ORD. PROFESSOR DER BOTANIK UND DER PFLANZENKRANKHEITEN AN DER KÖNIGL. LANDWIRTSCHAFTLICHEN AKADEMIE IN TÁBOR.

ARCHIV FÜR DIE NATURWISSENSCHAFTLICHE LANDESDURCHFORSCHUNG VON BÖHMEN (BAND XIII, NRO. 5.)

PRAG.

KOMMISSIONSVERLAG VON FR. ŘIVNÁČ. — BUCHDRUCKEREI Dr. ED. GRÉGR A SYN.

1908.

Das Archiv für die naturwissenschaftliche Landesdurchforschung von Böhmen

enthält bisher folgende Arbeiten:

ERSTER BAND.

I. Die Arbeiten der topographischen Abtheilung und zwar:
Das Terrain und die Höhenverhältnisse des Mittelgebirges und des Sandsteingebirges im nördlichen Böhmen mit einer Höhenschichtenkarte Section II. von Prof. Dr Karl Kořistka. Preis K 8·— der Karte app. . . . K 3·20

II. Die Arbeiten der geologischen Abtheilung. Dieselbe enthält:
a) Vorbemerkungen oder allgemeine geologische Verhältnisse des nördlichen Böhmen von Prof. Johann Krejčí.
b) Studien im Gebiete der böhm. Kreideformation von Prof. J. Krejčí.
c) Paläontologische Untersuchungen der einzelnen Schichten der böhm. Kreideformation u. s. w. von Dr. Anton Frič.
d) Die Steinkohlenbecken von Radnic, vom Hüttenmeister Karl Feistmantel. Preis . . . . K 9·—

III. Die Arbeiten der botanischen Abtheilung. Dieselbe enthält:
Prodromus der Flora von Böhmen von Dr. Ladislav Čelakovský. (I. Theil.) (**Vergriffen.**) Preis . . . . K 2·—

IV. Zoologische Abtheilung. Dieselbe enthält:
a) Verzeichniss der Käfer Böhmens vom Conservator Em. Lokaj.
b) Monographie der Land- und Süsswassermollusken Böhmens vom Assistenten Alfred Slavík.
c) Verzeichniss der Spinnen des nördlichen Böhmen vom Real-Lehrer Emanuel Barta. Preis . . . . K 4·—

V. Chemische Abtheilung. Dieselbe enthält:
Analytische Untersuchungen von Prof. Dr. Hoffmann. Preis . . . . . 50 h
Preis des ganzen I. Bandes (Abth. I. bis V.) geb. . . . . K 18·—

ZWEITER BAND.

Erster Theil.

I. Die Arbeiten der topographischen Abtheilung und zwar:
Das Terrain und die Höhenverhältnisse des Iser- und des Riesengebirges und seiner südlichen und östlichen Vorlagen mit einer Höhenschichtenkarte Section III. und des Riesengebirges von Prof. Dr. Karl Kořistka.
Preis dieser Abtheilung . . . . K 9·—

II. Die Arbeiten der geologischen Abtheilung. I. Theil enthält:
a) Prof. Dr. Ant. Frič: Fauna der Steinkohlenformation Böhmens.
b) Karl Feistmantel: Die Steinkohlenbecken bei Klein-Přílep, Lisek, Stílec, Holoubkow, Mireschau und Letkow.
c) Jos. Vála und R. Helmhacker: Das Eisensteinvorkommen in der Gegend von Prag und Beraun.
d) R. Helmhacker: Geognostische Beschreibung eines Theiles der Gegend zwischen Beneschau und der Sázava. Preis . . . . K 8·—

II. Theil enthält:
Dr. Em. Bořický: Petrographische Studien an den Basaltgesteinen Böhmens Preis . . . . K 7·—
Preis der ganzen ersten Hälfte des zweiten Bandes (I. und II. Abtheilung zusammen) geb. K 20·—

Zweiter Theil.

III. Botanische Abtheilung. Dieselbe enthält:
Prodromus der Flora von Böhmen von Prof. Dr. Ladislav Čelakovský (II. Theil. (**Vergriffen.**) Preis . . . . K 5·20

IV. Zoologische Abtheilung. Dieselbe enthält:
a) Prof. Dr. Ant. Frič: Die Wirbelthiere Böhmens.
b) „ „ „ „ Die Flussfischerei in Böhmen.
c) „ „ „ „ Die Krustenthiere Böhmens. Preis . . . . K 6·—

V. Chemische Abtheilung. Dieselbe enthält:
Prof. Dr. Em. Bořický: Über die Verbreitung des Kali und der Phosphorsäure in den Gesteinen Böhmens. Preis . . . . K 1·20
Preis der ganzen zweiten Hälfte des zweiten Bandes (III., IV. u. V. Abth. zusammen) geb. K 10·—

DRITTER BAND.

I. Topographische Abtheilung.
Verzeichniss der in den J. 1877—1879 vom k. k. mil.-geogr. Institut trigonometrisch bestimmten Höhen von Böhmen herausgegeben von Prof Dr. Karl Kořistka und Major R. Daublebsky von Sterneck . . . . K 3·60

II. Geologische Abtheilung.
I. Heft. Petrographische Studien an den Phonolithgesteinen Böhmens von Prof. Dr. Em. Bořický. Preis . . . . K 2·—
II. Heft. Petrographische Studien an den Melaphyrgesteinen Böhmens von Prof. Dr. Em. Bořický. Preis . . . . K 2·—

DIE PILZE BÖHMENS.

ERSTER TEIL.

ROSTPILZE (UREDINALES).

BEARBEITET

VON

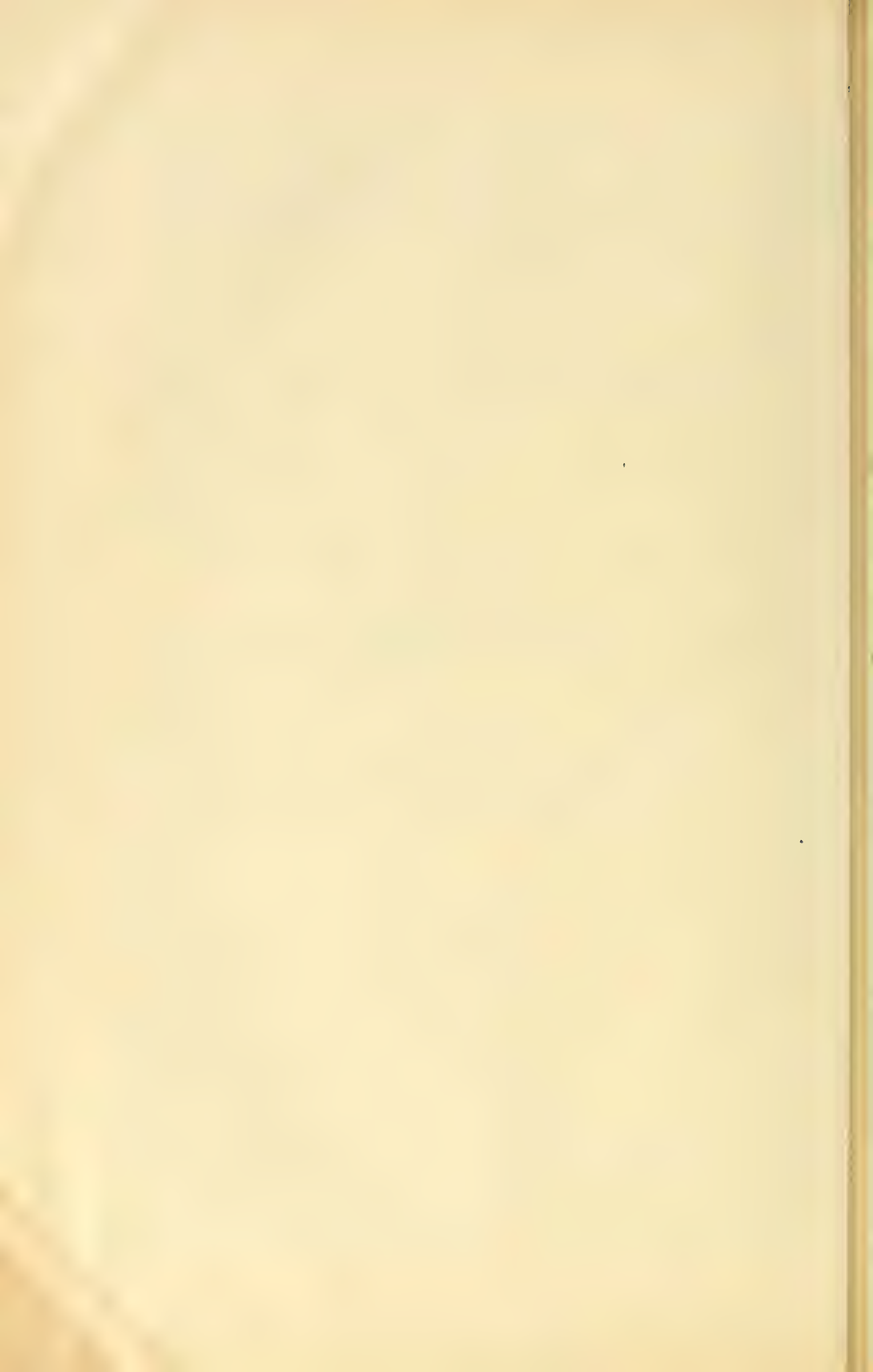
Ph. Dr. FRANZ BUBÁK,

ORD. PROFESSOR DER BOTANIK UND DER PFLANZENKRANKHEITEN AN DER KÖNIGL. LANDWIRTSCHAFTLICHEN AKADEMIE IN TÁBOR.

ARCHIV DER NATURWISSENSCHAFTLICHEN LANDESDURCHFORSCHUNG VON BÖHMEN.
XIII. BAND. NRO. 5.



PRAG.
IN COMMISION BEI FR. ŘIVNÁČ. — DRUCK VON DR. ED. GRÉGR A SYN
1908.



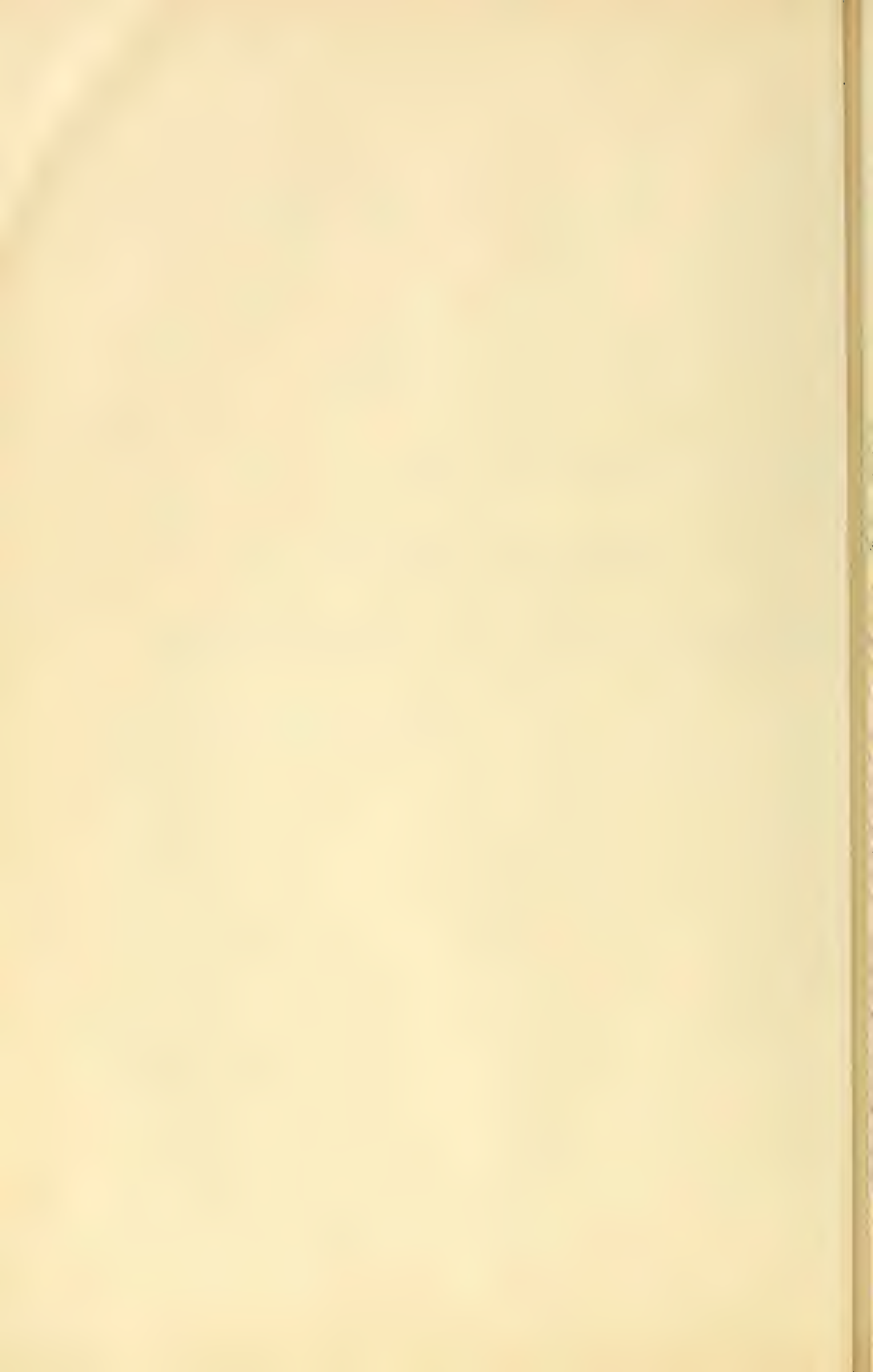
SEINER HOCHWOHLGEBOREN HERRN

HERRN J. E. KABÁT,

EM. ZUCKERFABRIKSDIREKTOR,

MEINEM LIEBEN MITARBEITER IN FREUNDSCHAFTLICHER ERINNERUNG

WIDME ICH DIESES BUCH.



Vorwort.

Nach langjährigem Studium der böhmischen Pilze, mit welchen ich mich schon seit dem J. 1890 beschäftige, übergebe ich der Öffentlichkeit den ersten Teil der böhmischen Pilzflora und zwar die Rostpilze, die ich besonders in d. J. 1896 und 1898—1901 eingehend studiert habe.

Der zweite Teil, welcher bald folgen soll, wird die Phycomyceten, Ustilagineen und Tilletiineen enthalten. Die weiteren Bände (3., 4. und 5.) werden die Basidiomyceten, Ascomyceten und Fungi imperfecti behandeln.

Zu allen diesen Gruppen hat sich während der vielen Jahre ein sehr reichhaltiges Material in meinen Sammlungen angehäuft. Es stammt teils aus den Händen meiner botanischen Freunde, von welchen ich besondnrs den eifrigen Mykologen Herrn Dir. J. E. Kabát in Turnau hervorhebe, hauptsächlich ist es aber mein eigenhändig gesammeltes Material, welches von unzähligen Exkursionen in Böhmen zusammengetragen wurde.

Sehr wertvolle Beiträge erhielt ich auch von folgenden Herren: Professor Dr. J. Velenovský, A. Weidmann, Direktor der Knabenvolksschule in Wittingau, † G. Wagner, Lehrer in Schmilka in Schandau in Sachsen, W. Krieger, Lehrer in Königstein a./E. in Sachsen, † MUDr. J. Mühlbach in Chotěboř, Doz. Dr. K. Domin in Prag. † Ph. C. Th. Novák in Prag. Sehr nennenswerte Beiträge lieferten in den letzten Jahren die Herren: † Lehrer J. Houska in Lenešic, F. Maloch, Bürgerschullehrer in Pilsen, V. Vodák, Bürgerschullehrer früher in Pardubic, jetzt in Dobruška, wie auch Herr Prof. Fr. Matouschek, früher in Reichenberg, jetzt in Wien.

Alle litterarischen Beiträge, welche die Pilzflora Böhmens betreffen und welche alle in der historischen Einleitung aufgeführt sind, exceptierte ich immer mit grösster Vorsicht, denn bei vielen ist das wissenschaftliche Niveau sehr gering. Näheres über diese Sache kann man entweder in der oben citirten Einleitung oder bei einzelnen Arten finden.

Von grösseren Sammlungen, die ich durchgesehen habe, wären besonders zu nennen: Die mykologischen Sammlungen des böhmischen Museums in Prag, der k. k. deutschen Universität daselbst, der k. k. Gymnasien in Jičín und Jungbunzlau, des k. k. Hofmuseums in Wien, wie auch einige kleinere Privatsammlungen.

Jene Pilze, die ich auf den angeführten Standorten selbst gesammelt habe, sind mit (!) versehen; wo dasselbe Zeichen hinter dem Namen des Sammlers steht, zeigt es an, dass ich das Material von dieser Lokalität gesehen habe.

Lange Jahre — fasst beinahe ein halbes Jahrhundert — lag das mykologische Studium bei uns brach, es war Niemand da, der sich entschlossen hätte, wenigstens eine Partie dieser interessanten Pflanzenklasse zu bearbeiten, anderseits nahmen diesbezügliche Arbeiten Leute vor, die keine genügende botanische Vorbildung hatten, es waren dies kurz und gut nur Dilettanten, welche nichts anderes als irgend eine Kompilationsarbeit von schlecht bestimmten Arten geleistet haben.

Eine weitere Ursache war auch ein grosser Mangel an Litteratur, denn nicht nur die mykologische, sondern auch die kryptogamische Litteratur überhaupt wurde von den sechziger Jahren des vorigen Jahrhundertes angefangen, systematisch in allen öffentlichen Bibliotheken vernachlässigt, indem nur das gekauft wurde, was die massgebenden Persönlichkeiten zu ihren Studien brauchten.

Endlich gibt es weder in Prag noch in Böhmen überhaupt eine öffentlich zugängliche mykologische Sammlung, in welcher die grossen Exsikkatenwerke von Sydow, Vestergren, Krieger, Allescher, Brinkmann, D. Saccardo, Ellis et Everhart etc. zu finden wären.

Die einzige grosse Sammlung in Böhmen überhaupt ist meine eigene, in welcher circa 15.000 Species in circa 300.000 Exemplaren aus allen Pilzklassen vertreten sind.

Bei solchen Umständen nimmt es nicht Wunder, wenn Jemand angefangen hat sich mit dem Studium der Pilze zu befassen, er bald alle Lust zur weiteren Arbeit verlieren musste, als er auf die grossen Schwierigkeiten in der Beschaffung der Litteratur und des Vergleichnugsmaterials gestossen ist.

Ich hoffe, dass durch den vorliegenden ersten Teil der böhmischen Pilzflora, das erste abgeschlossene mykologische Werk in Böhmen überhaupt, wenigstens einige Freunde der Naturwissenschaft zum eifrigeren Studium der Pilze angeregt werden. Ich bin jederzeit gerne bereit, einem jeden Interessenten bei diesem Bestreben beihilflich zu sein.

Meinen wärmsten Dank schulde ich hauptsächlich Herrn Prof. Dr. Ant. Frič, welcher meine Studien auf allerlei Art beförderte. Unterstützungen zu meiner Arbeit erhielt ich von der löbl. böhm. Kaiser Franz Josefs Akademie in Prag und von dem löbl. Komité für Landesdurchforschung von Böhmen. Ich danke auf dieser Stelle beiden genannten Korporationen dafür aufs innigste.

Die vorliegende deutsche Ausgabe (die böhmische erschien Ende 1906) enthällt auch alle diejenigen Funde der böhmischen Uredineen, welche von mir und meinen Freunden im J. 1907 gemacht wurden. Ebenso wurden auch in derselben alle Arbeiten, die im Jahre 1907 erschienen, berücksichtigt.

TÁBOR, im Januar 1908.

Historische Entwicklung des mykologischen Studiums in Böhmen.

Die Anfänge des mykologischen Studiums in Böhmen sind an den Namen des Philip Maximilian Opiz gebunden, welcher, wei auch aus den im böhm. Museum befindlichen Exsiccaten ersichtlich, schon vor dem J. 1815 Pilze sammelte und bestimmte.

Allerdings sind schon viel früher zwei Publikationen in Prag erschienen welche auch Beiträge zur Systematik und Klassifikation der Pilze enthielten, beide sind aber mit der geschichtlichen Entwicklung des mykologischen Studiums im unseren Vaterlande keineswegs verbunden. Es sind dies J. A. Scopolis'. *Dissertationes ad scientiam naturalem pertinentes* aus d. J. 1772 *und „Introductio ad historiam naturalem"* aus d. J. 1777.

Es ist bekannt,*) das Opiz einer der eifrigsten Sammler in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhundertes war. Er betrieb seine Tätigkeit nicht nur in den Phanerogamen, sondern auch in den Kryptogamen.

Schon im J. 1816 veröffentlichte er in Röhling's „Flora Deutschlands" anhangsweise und im J. 1817 in Prag selbständig ein Verzeichniss der Kryptogamen Deutschlands, welche nach den Substraten geordnet sind, unter dem Titel: *„Deutschlands cryptogamische Gewächse nach ihren natürlichen Standorten geordnet."* In diesem Verzeichnisse befinden sich auch einige Angaben über böhmische Pilze, welche zwar mit einem Sternchen (*) versehen sind, doch fehlen die Standortsangaben bei ihnen ganz und gar.

Sehr bald verstand es Opiz eine ansehnliche Reihe von botanischen Sammlern um sich zu gruppieren, die er aneiferte auch die Fungi zu sammeln. Es waren dies besonders: Johann Graf Chotek, welcher in der Časlaver Umgegend und bei Veltrusy sammelte, Jungbauer (sammelte bei Krumau), MUDr. Wenzel Mann, bekannter Lichenologe (sammelte bei Prag und Dašic), Jurist Mörk von Mörkenstein (sammelte bei Strašic), Kajetan Nenning (bei Hohenfurt), Quadrat (bei Prag) und viele andere.

Im Jahre 1818 gründete Opiz seine Tauschanstalt für Naturalien, als erste diesartige Institution überhaupt. Die ersten Anfänge derselben waren ziemlich schwierig, denn der Gedanke fand besonders ausserhalb der Grenze wenig Gefallen. Dies dauerte allerdings nicht lange, denn in kurzer Zeit wurden alle

*) Siehe auch V. Maiwald's Geschichte der Botanik in Böhmen, Wien und Leipzig. 1906.

Schranken gebrochen und sein Gedanke fand bald viele Anerkennung und nach und nach entstanden ähnliche Anstalten auch anderwärts.

Durch die genannte Tauschanstalt wurde die Sammeltätigkeit in Böhmen in besonderem Maasse gefördert, allerdings waren es in ersten Reihe die Phanerogamen, welche hier die grösste Berücksichtigung fanden.

Ausser den obengenannten Männern versammelte Opiz in der ersten Periode seiner Tauschanstalt weitere botanischen Adepte um sich, die auch für ihn sammelten, wie Ramisch, Tausch, Malý, Presl, Erxleben, Beneš, Steinreiter, Klemens, Ahsbas, Jirásek, Springsfeld, Sýkora, Konrád, etc.

Die von diesen Männern gesammelten Pilze wurden von Opiz bestimmt und durch seine Tauschanstalt gelangten sie in private und öffentliche Sammlungen nicht nur in Böhmen, sondern in ganz Mitteleuropa.

Ebenfalls im J. 1818. gab Opiz eine Sammlung von Kryptogamen aus. Sie besteht aus 8 Heften (je 25 Species), in welchen auch einige Pilze enthalten sind und trägt den Namen „Flora cryptogamica Boemiae.*)

Im J. 1821 übergab MUDr. J. V. Krombholz dem Drucke ein Verzeichniss der essbaren Pilze, die im J. 1820 in Prag öffentlich feilgeboten wurden unter dem Titel. „*Conspectus fungorum esculentorum, qui per decursum anni 1820 Pragae publice vendebantur.*“

Der eifrige Opiz stellte im J. 1823 nach circa 10jähriger botanischer Tätigkeit ein Verzeichniss der böhmischen Phanerogamen und Kryptogamen: *Böheims phanerogamische und kryptogamische Gewächse*“, welches auch Pilze enthällt, leider grösstenteils wieder ohne Standortsangaben. Bei einigen Species sind auch neben den Standortsangaben die betreffenden Sammler hauptsächlich die Teilnehmer seiner Tauschanstalt, angeführt.

Im demselben Jahre gründete Opiz eine periodische Zeitschrift: *Naturalientausch des* F. M. Opiz, welche als Hauptorgan seiner Tauschanstalt dienen sollte. Ausserdem enthielt sie auch verschiedene Abhandlungen, Rezensionen, Aufrufe etc

Es erschienen von derselben in freien Zeiträumen von J. 1823 bis zum J. 1828 im Ganzen 12 Hefte, von welchen die letzten einen geänderten Titel und zwar „Beiträge zur Naturgeschichte“ führen. In dieser Zeitschrift sind auch einige kleinere Berichte, Notizen und mykologische Artikelchen, wie noch weiter unten ausführlicher dargelegt wird, enthalten.

Im J. 1824 fasste Opiz den Gedanken das sogenannte „authentische Herbar“ zu gründen, welches jederman zugänglich sein sollte, damit sich die Naturforscher die Priorität ihrer Funde (besser neuer Arten) sichern könnten. Er bestätigte zugleich in seinem Organ den Empfang aller Beiträge für dieses Herbar, damit auch das botanische Publikum auf die betreffenden Entdeckungen aufmerksam gemacht und hiedurch zu weiteren Forschungen angeifert werde.

Das authentische Herbar befand sich in der Opiz'schen Wohnung und war für Jederman zugänglich. In demselben befand sich auch eine ansehnliche

---

*) Siehe *F. Matouschek* in Verhandlnngen d. k. k. Zool. bot. Gesellschaft Wien 1900 pag. 276 - 286.

Reihe von Pilzarten, welche von O p i z aufgestellt wurden, in späteren Jahren auch viele neue Spezies von Corda und einigen anderen Mykologen.

Im J. 1826 begegnet man zum erstenmale dem Namen von August Karl Josef C o r d a, damals einem achtzehnjährigen Jünglinge und zwar in einer kurzgefassten Notiz in Opiz's „Naturalientausch" unter dem Titel „*Charakteristik der Gattung Stegonsporium Corda und zweier Arten derselben St. curvatum Corda und St. rotundum Corda* (l. c. pg. 458—459). In dieser Periode fing Corda an im schnellen Tempo sich mykologische Kenntnisse anzueignen, wovon besonders zwei Manuskripte aus dem J. 1827 Zeugniss geben: 1. *Mykologische Beiträge zur Flora Böhmens* in welcher die Gattungs- und Art-Diagnosen, wie auch Standortsangaben vorkommen. — 2. *Beiträge zur Kenntniss der Entwicklung und Metamorphose der Pilze*,

Zu dieser Zeit fühlen *Corda* und *Opiz* zugleich bei den böhmischen Botanikern einen Mangel an Lust zu mykologischen Studien, denn ausser diesen zwei Männern hat sich Niemand ernst mit dem Studium der Mykologie befasst, nur mykologisches Material wurde für sie öfters gesammelt. *Opiz* sagt in seinem Aufrufe vom 11. Februar 1827 (Naturalientausch p. 472): „Ein grosser Teil der angehenden Botaniker fühlt eine gewisse Art Widerwillen gegen das Studium der Mykologie." In weiteren Zeilen fordert er die Sammler auf, beim Anlegen von mykologischen Sammlungen auch auf elegante Ausstattung zu achten.

Kurz darnach wendet sich wieder *Corda* zu den Botanikern in Böhmen indem er sie zur Pflege des mykologischen Studiums aneifert. Er ruft folgendermassen: „Meine Herren! Bei dem jetzt so hohen Stande der phänogamischen Botanik, dem unermüdeten Streben durch Tausch seine Kenntnisse zu bereichern, bei so genauer Unterscheidung der Arten, bei den dadurch erzeugten fortwährenden neuen Entdeckungen in unserem geliebten Vaterlande, den vom Persoon eröffneten, Link, Nees von Esenbeck und Kunze scharfsinnig erleuchteten Chaos des Reiches der Schwämme, kann ich nicht einsehen, warum diesen Theil der Botanik viele Herren Naturforscher Böhmens so ganz vernachlässigen? Sind Schwämme und Pilze nicht werth der Beobachtung, lohnen und vergelten sie diese Mühe nicht reichlich? — O, welch ein seliges Vergnügen gewährt eine genaue Untersuchung einer Sphaeria, eines Thamnidium . . ." etc. und zum Ende: „Ahmte nur jeder Herrn Opiz, Dr. Mann, Jungbauer und Herrn Nenning nach, o! wie bald wäre unser werthes Vaterland in dieser Hinsicht aufgeklärt, denn jeder, welcher dessen Nadel- und Laubholzwälder kennt, dessen Gebirge und Ebenen, wird einsehen, dass noch Vieles zu thun übrig ist und was gethan wurde, haben wir ja nur einzig und allein den rastlosen Bemühungen der Herren Opiz und Mann zu verdanken, und sie arbeiteten ganz allein; was würde sonst geschehen können, wenn mehrere so eifrig arbeiteten und keine Mühe, kein Hinderniss scheuten! — Dies ist mein und des geehrten Herrn Opiz sehnlicher Wunsch, ó! kämen doch diesem einige Herren Naturforscher nach, würde bald Herr Opiz und ich durch Thaten überzeugt, dass diese Worte nicht fruchtlos waren und sind."

Ich zitiere diese Stellen aus Corda's Aufrufe wörtlich, damit Corda's jugendlicher Eifer erkannt werde und weiter aus dem Grunde, dass seine Worte mutatis mutandis bis heutzutage giltig sind.

Im J. 1828 veröffentlichte Krombholz in der Monatszeitschrift der Vaterländischen Gesellschaft des böhmischen Museums die Abhandlung: *„Ueber eine neue Morchelart“*, in welcher er eine neue Morchelspezies — *Morchella bohemica* — und eine andere seltene Art — *Morchella hybrida* — beschreibt und abbildet. Die Tafel rührt gewiss von Corda.

In demselben Jahre publizierte Corda nur kleinere mykologische Notizen; 1. *Erineum**) *Praesensianum* Corda (Opiz, Beiträge zur Naturgeschichte 1828, pg. 660), 2. *Xyloma violaceum* Corda (l. c. p. 662).

Auch folgende drei mykologischen Notizen Eck's**) sind auf Corda zurückzuführen:

1. *Sporotrichum compactum* Eck (l. c. pg. 598).
2. *Cenangium Cordae* Eck (l. c. pg. 658).
3. Eck: Über *Ilea* (Fries) Corda em. und *Kosteletzkya* Corda (l. c. pg. 671).

In dieser Zeit arbeite Corda schon an seinen Pilzen für *Sturm's Flora Deutschlands*, und schon im Jahre 1829 erschien ein Band (III. Abteilung, 2. Band) mit 64 kolorierten Tafeln. Der zweite Band (III. Abteilung, 3. Band) wurde im Jahre 1837 ausgegeben.

Ein merkwürdiges Ereigniss in der mykologischen Litteratur dieser Periode waren Krombholz's *„Naturgetreue Abbildungen und Beschreibungen der essbaren, schädlichen und verdächtigen Schwämme.* Das Werk, von welchem das erste Heft im J. 1837 erschien, wurde erst im J. 1846 vollendet. Das nötige Pilzmaterial, (hauptsächlich von Hutpilzen), für die Abbildung liess Krombholz in zahlreichen Bezirken Böhmens in grosen Massen sammeln und entweder frisch oder konserviert einsenden. Krombholz erlebte selbst nur die Herausgabe von sieben Heften, denn er starb schon im J. 1842. Nach seinem Tode führte die Redaktion des Werkes Zobel.

Corda, welcher von Krombholz in seinen Studien sachlich und materiell unterstützt wurde, verfertigte für sein Werk mikroskopische Detail's, wie auch zahlreiche Pilzabbildungen und übte auch einen nicht unbedeutenden Einfluss auf den Text aus.

Das Krombholz'sche Werk, welches auf 34 Folio Tafeln eine grosse Anzahl von verschiedenen, hauptsächlich der fleischigen Pilzspezies darstellt, war seiner Zeit sehr geachtet. Leider versäumte auch Krombholz sehr oft die Standorte anzugeben, indem er sich auf allgemeine Verhältnisse, in welchen die oder jene Pilzart vorkommt, beschränkte.

In den J. 1831—1835 sammelte Corda allmählich das Material für seine „Icones Fungorum“ und deswegen besitzten wir aus dieser Periode von ihm keine mykologische Arbeit. Man kennt hier nur seinem Vortrag gehalten am 19. September im J. 1833 in der Versammlung der deutschen Naturforscher und Aerzte in Breslau *„Über Micheli's Antheren der Fleischpilze“* (Siehe Flora oder botanische Zeitung 1834, pg. 113—115).

---

*) Damals waren Erineum und Phyllerium noch für Pilze gehalten; jetzt wissen wir von denselben, dass sie von parasitichen Milbenarten aus den Gattungen Phytoptus (Eriophyes) verursacht werden.

**) Eck Josef, war in J. 1828 Magistratskonzipist; er sammelte in der Umgegend von Prag.

Erst im Jahre 1836 veröffentlichte er in Weitenweber's „Beiträge zur gesammten Natur- und Heilwissenschaft" (I. Band, 1. Heft, pg. 80) „*Mykologische Beiträge*" in welchen er die Gattungen, *Doratomyces* Corda, *Epicoccum* Link und *Dictyosporium* Corda, wie auch die Krystallbildung zwischen den Sporen behandelt.

Im folgenden Jahre (1837) erschien endlich der I. Teil seines Monumentalwerkes „*Icones Fungorum hucusque cognitorum*". Die weiteren Bände erschienen: II. (1838), III. (1839), IV. (1840), V. (1842). Das Erscheinen des VI. Bandes erlebte schon Corda nicht; derselbe erschien im J. 1854 unter der Redaktion von Dr. J. B. Zobel. „Icones Fungorum" gehören zu fundamentalen mykologischen Werken und gibt es in der älteren Litteratur nur ein einziges ähnliches Werk und zwar Tulasne's „*Selecta fungorum Carpologia*" (1861—1865). Corda war der erste, welcher die Mykologie auf mikroskopische Basis gestellt hat. Er gelangte hiedurch plötzlich in die erste Reihe der europäischen Mykologen. In der mykologischen Wissenschaft wird sein Name immer mit Bewunderung ausgesprochen.

Sein Werk „Icones" ist noch heute ein wertvolles Buch, welches kein Mykologe entbehren kann. Davon gibt die Ausgabe der zwei anastatischen Neudrucke (Friedländer in Berlin) genügendes Zeugnis.

Zugleich mit dem dritten Teile der „Icones" erschien Corda's „*Frachtflora europäischer Schimmelbildungen*" und im nächsten Jahre deren französische Ausgabe „Flore illustrée des Mucédinées d'Europe". Von beiden wurden nur je 100 Exemplare ausgegeben. Das Buch ist ganz überflüssig in allzu grossem Format gehalten, so dass Schleiden in der ersten Ausgabe seiner Botanik pg. 165. mit vollem Recht das Werk „sinnlos verschwenderisch" nennt. Auf 25 Tafeln von grossem Folioformat ist immer (mit Ausnahme der Tafel VIII.) nur je ein Pilz abgebildet. Alle angeführten Arten — allerdings in kleinerem Massstabe — konnten sehr leicht auf 2—3 Tafeln desselben Formates reproduziert werden. Denselben Vorwurf kann man auch manchen Tafeln der Icones Fungorum machen, besonders jenen des sechsten Bandes.

Im Jahre 1842 veröffentlichte Corda seine „*Anleitung zum Studium der Mykologie*". Dieses Buch hat drei Abteilungen. In der ersten ist die mykologische Terminologie, in der zweiten die historische Entwickelung der Mykologie und Verzeichnis der Fachliteratur, in der dritten die Diagnosen aller bisher bekannten Pilzgattungen enthalten. Diese letzte Abteilung ist nichts anderes als eine Wiedergabe der I. Abteilung aus dem V. Bande seiner Icones Fungorum. Zu der Anleitung sind 10 schöne und instruktive Tafeln beigegeben, welche dem heute schon textlich veraltetem Buche jetzt noch einen gewissen Wert verleihen.

Corda besckäftigte sich auch mit Phytopathologie und veröffentlichte zwei Abhandlungen über parasitische Pilze:

1. Beitrag zur Kenntnis der Brandarten der Cerealien und des Mutterkorns (Hlubek's Ökonomische Neuigkeiten und Verhandlungen, Prag 1846). In dieser Arbeit beschreibt der Autor auch eine neue Brandart — Uredo Secalis Corda, eine seltene Brandart des Kornes, die, wie bekannt, jetzt Tilletia Secalis (Corda) heisst.

2. Beiträge zur Kunde der Kartoffel in Beziehung auf ihre Organisation und Krankheiten. (Daselbst 1847.)

Sehr willkommen war den böhmischen Botanikern, die sich auch mit Mykologie beschäftigten, der im J. 1846 erschienene zweite Band vom *Presl's* Werke „Všeobecný rostlinopis" (Allgemeine Botanik), in welchem pg. 1882—1998 auch eine systematische Bearbeitung der wichtigsten Pilze enthalten war. In dieser Partie, die allerdings nur Kompilation ist, denn Presl beschäftigte sich nicht mit Pilzen, ist auch keine Rücksicht auf die Verbreitung der Pilze in Böhmen genommen, dafür wurde aber hier die *böhmische* mykologische Terminologie geschaffen, deren man sich noch heute bedient. Noch gründlicher als in dem oben genannten wurde aber die mykologische Terminologie in seinem späteren Werke (1848) „Počátkové rostlinosloví" (Anfänge der botanischen Morphologie) und zwar pg. 212—238 bearbeitet.

Im J. 1849 verschwand Corda ganz geheimnisvoll mit dem Schiffe „Victoria", auf dem er von einer Forschungsreise aus Texas heimkehrte. Im August 1849 schiffte er sich in New-Orleans ein, das Schiff wurde aber nach einigen Wochen in westindischen Wässern menschenleer gefunden. Was mit der Besatzung und mit den Passagieren überhaupt geschah, bleibt bis heute unaufgeklärt.

Mit Corda verschwand der einzige, auf wissenschaftlicher Grundlage arbeitende, böhmische Mykologe, denn Opiz und seine Genossen waren eigentlich nur Sammler, welche die Pilze nur mit Hilfe der Lupe bestimmten. Die allgemein bekannte Richtung der Opiz'schen Schule äusserte sich hauptsächlich darin, dass fast eine jede Varietät und Form zur Species erhoben wurde. Da diese neuen Arten von Opiz gewöhnlich ohne Diagnose publizirt oder nur verteilt wurden, so geschah es, dass die meisten (sehr zahlreiche!) seiner Arten jetzt vergessen sind. Einige haben allerdings noch bis heute Giltigkeit, so z. B. *Aecidium Actaeae* Opiz, *Aecidium Sweertiae* Opiz usw.

Nach Corda's Tode war Opiz der einzige, welcher hie und da irgend welche mykologische Notiz publizirte. So im J. 1851 veröffentlichte er im *Lotos* zwei neue Arten von *Hericium*. Im Jahre 1852 erschien von ihm der bekannte „*Seznam rostlin květeny české*" (Pflanzenverzeichnis der Flora Böhmens), welches auch alphabetisch zusammengestellte Enumeration der bisher aus Böhmen bekannt gewordenen Pilze enthält, allerdings wieder ohne Standortsangaben.

Schon lange Jahre vorher sammelte Opiz eifrig Material für seinen „*Nomenclator botanicus*" und zu der „*Botanická topografie Čech*" (Böhmens topographische Botanik), welche auch Pilze enthielten. Beide Werke blieben aber im Manuskript.

In den Jahren 1854—56 publizirte Opiz im *Lotos*: „*Uebersicht der auf Fagus silvatica wohnenden Cryptogamen*", eine ganz bedeutungslose Aufzählung einzelner Arten. In derselben Zeitschrift (Jahrgang 1855) findet man von ihm „*Mykologische Nachträge*" zu seinem oben zitirten „Seznam rostlin květeny české." Im J. 1856 veröffentlicht er, wieder in Lotos, „*Einige neue böhmische Pilze*" d. i. eine Beschreibung von vier neuen Basidiomyceten.

Zu dieser Zeit beginnen einige Männer sich mit vollem Ernste mit der Mykologie zu beschäftigen. Es waren dies Kirchner, Chirurg in Kaplitz, Peyl, Obergärtner in Kačina bei Kuttenberg und Veselský, Präsident des Kreisgerichts in Kuttenberg.

Von diesen schätze ich besonders Peyl am höchsten.

Kirchner veröffentlichte im Lotos im J. 1856 „*Beschreibung einiger neuen und im südlichen Teile des Budweiser Kreises seltener vorkommenden Pilze*". In dieser Abhandlung beschreibt Kirchner eine ansehnliche Reihe von neuen Arten. Der grösste Teil derselben wurde aber schon früher von verschiedenen Mykologen beschrieben, was Kirchner, der die betreffende Literatur nicht besass, nicht bekannt war. Einige von ihm aufgestellten Spezies sind bis heutzutage noch unaufgeklärt und es scheint mir, dass sie auf eine falsche Bestimmung des Nährsubstrates zurückzuführen sind. Es sind dies besonders die Arten: *Uredo Ajugae* Kirchner, *Aecidium Succisae* Kirchner, *Uredo Nasturtii* Kirchner (nach der Beschreibung kann dieser Pilz entschieden nicht Cystopus candidus sein!) und viele andere.

In demselben Jahre (1856) erschien die erste Arbeit von Veselský „*Verzeichnis der Pilze Böhmens*" und zwar in der Österreichischen botanischen Zeitschrift. Zu diesem Verzeichnisse hat der Autor im J. 1859 in derselben Zeitschrift noch Nachträge veröffentlicht. Die genannten Verzeichnisse sind für die Pilzflora von Böhmen wichtig und zeigen zugleich, wie Veselský bei der Begrenzung der einzelnen Arten behutsam vorging.

Im J. 1857 publizirt Opiz im Lotos eine einzige Notiz, in welcher er den Namen *Peziza Artemisiae* Kirchner wegen der älteren *Peziza Artemisiae* Lasch in *Peziza Kirchneri* Opiz ändert. In demselben Jahrgange teilt Dr. Gintl ein Verzeichnis einiger *Agaricus*-Arten aus der Bürglitzer Gegend mit, welche von Rabenhorst bestimmt wurden.

Im J. 1857 übergibt Peyl in derselben Zeitschrift der Öffentlichkeit seine erste Arbeit „*Beschreibung einiger neuen Pilze*", die sich bis in den nächsten Jahrgang erstreckte. Diese Arbeit, zu welcher auch eine schöne Tafel mit mikroskopischen Detailzeichnungen beigefügt war, verdient volle Anerkennung. Leider zeigt sich in derselben wieder derselbe Mangel in Berücksichtigung der nötigen Literatur. Ausser diesem Artikel veröffentlichte Peyl im J. 1865 im Lotos eine mykologisch-phytopathologische Arbeit über „*Cladosporium polymorphum*"*) Peyl. Dieser Mykologe beschäftigte sich auch mit Phytopathologie und verfasste ein kleineres Handbuch der Mykologie unter dem Titel „Die landwirtschaftliche Pilzkunde für Landwirte, Forstmänner, Gärtner und Hausfrauen" (Prag 1863, bei Calve).

Zu den letzten Arbeiten von Opiz gehören im Lotos 1857 „*Die Schmarotzer unserer Georginen*", eine Aufzählung von Pilzen auf Georginen und daselbst eine im J. 1858 fast vor des Autor's Tode erschienene Abhandlung „*Phycologiscke Nachträge zu meinem Seznam rostlin květeny české*", in welcher auch ein Phycomycet *Achlya prolifera* Cienk aufgeführt wird.

Durch den Tod Opiz's erhielt die systematische Botanik in Böhmen einen grossen Verlust, denn Opiz war noch im greisen Alter ein sehr fleissiger Sammler von Kryptogamen und Phanerogamen und er verstand es auch die jüngere Generation zum Studium irgend welcher Gruppe zu begeistern. Nach seinem Tode nahm auch die sehr blühende Tauschtätigkeit in Böhmen ihr Ende.

---

*) Ist identisch mit *Fusicladium pirinum* Fuckel, welches als Conidienform zu *Venturia pirina* Fuckel gehört.

Von den späteren Arbeiten wäre besonders nennenswert Kirchner's im J. 1862 im Lotos erschienene Abhandlung *„Die Pilzsucht der Insekten“*, in welcher alle damals bekannten entomophthoren Pilze aufgezählt werden. Die in Böhmen gefundenen derartigen Pilze werden hier ebenfalls respektiert.

In der Periode von J. 1862—1875 begegnet man in den Zeitschriften keine mykologische Arbeit, denn alle diejenigen, welche sich mit der Mykologie beschäftigt haben sind entweder gestorben oder haben das Studium derselben aufgegeben. Man kann hier nur eine kleine Notiz von Mahner im Lotos 1874 „*Ein neuer Trüffelfündort in Böhmen*“ erwähnen.

Wenn wir die ganze Opiz'sche Aera überblicken, so finden wir, dass ausser Corda und vielleicht noch Krombholz und Peyl die übrigen Mykologen *eigentlich nur Pilzsammler waren.* Wenn wir dann weiter den Umstand erwägen, dass diese Männer über die nötige Literatur nicht verfügten und infolgedessen von dem jeweiligen Stande der mykologischen Systematik keine Uebersicht hatten, und weiterhin, dass sie ihre Funde hauptsächlich nur mittelst der Lupe bestimmten, so müssen wir zugeben, dass die Resultate ihrer Forschungen für unseren Zweck nur einen sehr problematischen Wert besitzen. Nur in dem Falle, wenn das betreffende Material noch erhalten und brauchbar ist, kann man ihre neuen Arten und Funde respektiren.

Von späteren Sammlern nenne ich ausser den schon angeführten noch Sachs, Hennevogel, Karl, Štika, Laube, Schöbl, Fierlinger etc.

Was die alten Sammlungen betrifft, so kann ich auch über diese referieren. In der botanischen Abteilung des königlichen böhmischen Museums in Prag ist eine sehr grosse Anzahl von böhmischen Pilzen vorhanden, von welchen leider *viele durch verschiedene Insekten sehr gelitten haben.* Dieselben stammen grösstenteils aus Opiz's Tauschanstalt, und waren fasst alle in seinem Herbar einverleibt. Ausserdem befinden sich in den genannten Sammlungen eingereiht: Veselský's mykologisches Herbar, einige Pilzarten von Peyl, Kirchner, Hoffmann und anderen. Den Pilzen, welche Corda gesammelt hat, fehlen die Standortsangaben. Denselben Fehler beging Corda auch in seinen Icones fungorum. Da er von sehr vielen Leuten aus dem Auslande Material zum Bestimmen bekam, so kann man für die böhmische Pilzflora nur jene Arten akzeptieren, bei welchen Standortsangabe vorhanden ist.

Das Herbarium von Peyl befindet sich in den Sammlungen der k. k. böhm. Realschule in Karolinenthal; sein mykologischer Teil representiert eine ansehnliche Reihe von Fascikeln. Ausser den Arten, welche Peyl bei Kačina gesammelt hat und von welchen wieder sehr viele keine Standortsangaben .aufweiseni finden wir in dieser Sammlung dieselben Species, welche auch im böhm. Museum aufbewahrt werden.

Im Naturalienkabinet des k. k. Gymnasiums in Jungbunzlau befindet sich eine kleine Sammlung nach dem † Dr. Wimmer, welche nur aus ausgetauschten Arten besteht. Klein ist die mykologische Kollektion des k. k. Gymnasium in Jičín.

Im Herbarium des Dr. Baur in Smíchov habe ich eine Reihe von Pilzen aus der Gegend von Böhm. Leipa gefunden, welche daselbst Prof. Dr. Schiffner gesammelt hat. Darunter befinden sich einige seltene Pilzarten. Ziemlich viele

böhmische Pilze liegen im Herbar d. k. k. Hofmuseums in Wien. In Brünn*) befindet sich eine zur Zeit unzugängliche und bisher nicht geordnete Pilzsammlung, welche von Kalmus zusammengestellt wurde und ein Exemplar der oben angeführten Exsiccatensammlung von Opiz.**) Kirchner's Pilze befinden sich bei seinem Sohne in Wien.

Alle genannten Sammlungen — ausser jener des k. k. Hofmuseums in Wien — haben ziemlich viel besonders durch Insektenfras gelitten. Viele Arten in denselben sind entweder steril oder es wurden ihre Sporen gänzlich von verschiedenen Insekten zerstört, sehr viele, besonders holzbewohnende Pilze (Imperfekten und Ascomyceten) besitzen keine Angabe des Substrates so dass eine Revision dieser Arten zur Unmöglichheit wird und deshalb eine solche Revision alter Sammlungen gar nicht lohnend erscheint.

Nach langen Jahren begegnet man erst wieder im J. 1875 einer mykologischen Abhandlung von dem bekannten Mykologen Thümen. Dieselbe befindet sich in den Verhandlungen d. k. k. zool. botan. Gesellschaft in Wien und führt den Titel „*Beiträge zur Pilz-Flora Böhmens*". Der Autor verweilte längere Zeit in Teplitz und unternahm von dort aus zahlreiche Exkursionen in den Landstriche zwischen Aussig a. E. und Kommotau, wie auch in das Erzgebirge. Obzwar Thümen's Herbar in Bukarest durch Brand vernichtet wurde, befinden sich doch noch fast von allen seinen Arten Belege in seinen Exsiccatenwerken: Fungi austriaci, Herbarium mycologicum-oeconomicum und Mycotheca universalis.

Im J. 1883 publizirte im Lotos Paul Hora, damals Assistent der botanischen Lehrkanzel der k. k. deutschen Universität in Prag einen Beitrag „*Versuch einer Flora von Pilsen*". In demselben befinden sich ausser der Phanerogamen auch Kryptogamen und von diesen auf S. 88—90 Pilze.

Sehr wichtig und wertvoll sind Beiträge von Dr. J. Schröter, dem bekannten Autor des leider nicht ganz vollendeten Werkes „*Pilze von Schlesien*" (Breslau 1880 et seq.). In diesem führt der Autor auch viele und seltene Pilzarten aus dem Riesengebirge und seinen Vorlagen an, die er zumeist selbst gesammelt hat.

Die Beiträge vom Lehrer Schwalb, welche im Lotos veröffentlicht waren, und zwar: *Mykologische Beobachtungen aus Böhmen* (1893), *Mykologische Studien im Böhmerwalde im J. 1892* (1894) und *Mykologische Mitteilungen aus Böhmen* (1895), kann man nur mit höchster Vorsicht benützen, weil der Autor mit der Mykologie keineswegs so weit vertraut war, dass er — ausserdem mit der nötigen Literatur nicht vertraut und ausgerüstet — die Pilze hätte einwandfrei bestimmen können. Er wagte es auch einige neue Arten besonders in der polymorphen Gattung Russula***) aufzustellen, die von allen Mykologen mit Recht ignoriert werden.

Cypers publizierte in den Verhandlungen der zool. bot. Gesellschaft in Wien in den J. 1893 und 1896 zwei Verzeichnisse der Pilze aus dem Riesengebirge und seinen Vorlagen.

---

*) Sammlungen des Naturforschenden Vereines.

**) Kaiser Franz Josefs Museum.

** Schwalb, Das Buch der Pilze, Wien 1891 pg.

Im J. 1894 veröffentlichte Prof. A. Bernard in Tábor im Jahresprogramme des dortigen Gymnasiums eine Zusammenstellung der böhmischen Gasteromycetes unter dem Titel *„Houby břichatkovité“*.

Ein wichtiger Beitrag zur Pilzflora Böhmens ist Lehmann's *„Verzeichnis von Hutpilzen, die in der Umgebung von Liebwerda und Friedland in Böhmen 1898 und 1899 gesammelt worden sind“* in der Österreichischen botanischen Zeitschrift, Wien 1900. Fast alle Spezies wurden von Prof. Paul Hennigs, Kustos am königl. botan. Museum in Berlin bestimmt, was dieses Verzeichnis wertvoll macht.

Kleinere mykologische Abhandlungen findet man auch in manchen Jahrgängen der Zeitschrift „Vesmír“ (Prag).

Von denjenigen Männern, die sich jetzt in Böhmen mit Mykologie beschäftigen oder beschäftigten, nenne ich noch nachträglich folgende: Weidmann, Direktor der Knabenvolksschule in Wittingau, Hampl, Bürgerschullehrer in Netolic, † MUDr. Mühlbach in Chotěboř, † Prof. Křížek in Chrudim, Vodák, Bürgerschullehrer in Dobruška, Maloch, dto. in Pilsen, † Houska, dto. in Lenešic, wie auch meinen hochverdienten Mitarbeiter und Freund H. J. E. Kabát, em. Zuckerfabriksdirektor, jetzt in Turnau.

In dieser historischen Einleitung überging ich mit Stillschweigen alle solche Handbücher, die essbare und giftige Pilze behandeln, da sie gewöhnlich nur Kompilkationen sind von Leuten, die keineswegs Fachmänner sind, ja oft von Leuten, die aus allen möglichen Fächern kompilieren. Solche Bücher haben keinen Wert, besonders nicht für die mykologische Systematik.

Ausser literarischen Beiträgen und Belegen in verschiedenen Herbarien erscheinen als sehr ergiebige Quellen für die Kenntnis der böhmischen Pilze auch einige Exsiccatenwerke. Die Thümen'schen Pilzsammlungen wurden schon oben erwähnt. Von den jetzt erscheinenden kommen hier in Betracht: Rabenhorst's — Winter — Pazschke, *Fungi europaei*, Vestergren's *„Micromycetes rariores“* (Stockholm), Kerner's (Wien) *„Flora austrohungarica“*, das Exsiccatenwerk des k. u. k. Hofmuseums in Wien *„Cryptogamae exsiccatae“*, Sydow's *„Uredineen, Ustilagineen, Protomyceten und Phycomyceten“* und Kabát und Bubák's *„Fungi imperfecti exsiccati“* Für alle diese Sammlungen haben Kabát und ich sehr zahlreiche böhmische Pilze geliefert.

Rostpilze (Uredinales).

Die Rostpilze sind Parasiten hauptsächlich auf Phanerogamen, denn von den Kryptogamen befallen sie verhältnismässig nur einige Arten aus der Gruppe der Farne. Das Mycelium ist fädig, verzweigt, vielzellig und verbreitet sich intercellular, indem es in einzelne Zellen nur mit kleinen Haustorien eindringt, seltener wächst das Mycel selbst auch in den Zellenraum ein — es ist dann intracellular. Sporen (Basidiosporen oder Sporidien) entwickeln sich gewöhnlich zu vier auf einem Promycelium, welches mit einigen Querwänden versehen ist. Das Promycelium entsteht aus der Chlamydospore (Teleutospore oder Winterspore) und ist entweder exogen d. i. ganz frei, oder endogen und dann dringen nur die Stielchen (Sterigmata) hervor.

Ausser den Sporidien und Teleutosporen entwickeln sich noch Konidien, wie auch noch Chlamydosporen von einem anderen Typus, nämlich Aecidiospo-

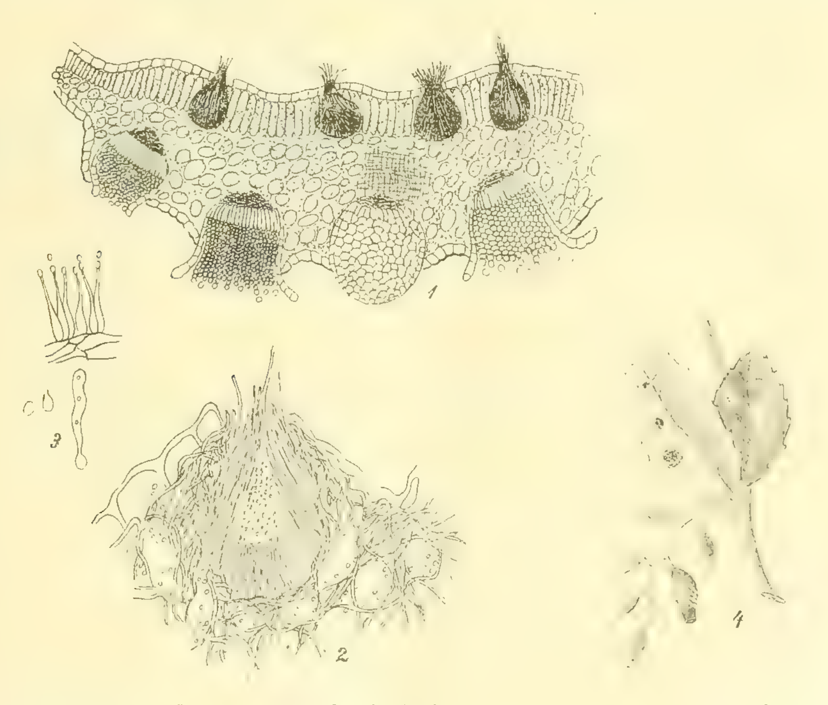


Abb. 1. *Puccinia graminis* Pers. 1. Schnitt durch ein Blatt von *Berberis vulgaris*; oben Spermogonien, unten Aecidien. 2. Durchschnitt eines Spermogoniums. 3. Stück einer Spermogonienwand, mit Stielchen und Spermatien. 4. Aestchen von Berberis, mit Aecidien (1. nach Sachs, 2. nach Tavel).

ren und Uredosporen (Stylosporen), welche nur Keimschläuche entwickeln, die in die Nährpflanze eindringen.

Die Aecidien und die Uredosporen werden oft von Spermogonien (Pykniden) begleitet, in welchen sich Spermatien (Pyknosporen) entwickeln. Die Spermatien spielen keine Rolle bei der eigentlichen Vermehrung der Uredineen.



Abb. 2. *Puccinia graminis* Pers. 1. Gruppe von Uredosporen. 2. Durchschnitt eines Teleutosporenlagers. 3. Stark vergrösserte Teleutospore (1, 2 nach De Bary, 3 nach Eriksson).



Abb. 3. Teleutosporenkeimung bei verschiedenen Gattungen: 1. *Uromyces Fabae*. 2. *Puccinia graminis*. 3. *Gymnosporangium Sabinae*. 4 *Endophyllum Sedi*. 5. *Coleosporium Senecionis*. 6. *Ochropsora Sorbi*. 7. *Cronartium asclepiadeum*. 8. *Melampsoridium betulinum*. (Nach Tulasne, Plowright, Dietel).

Man findet also bei den Rostpilzen ausser den Sporidien und Teleutosporen noch: 1. Spermatien; 2. Aecidiosporen entweder mit Pseudoperidium (Aecidium, Roestelia), oder ohne dieses (Caeoma), kettenweise gebildet; 3. Uredosporen, welche einzeln auf kürzeren oder längeren Stielen entstehen.

Die Uredineen sind deshalb pleomorphe Pilze. Die genannten Sporen entwickeln sich entweder nur auf einer Pflanze — autoecische Arten, oder sie entwickeln sich auf zwei in ganz verschiedene Ordnungen gehörigen Pflanzen — heteroecische Arten.

Je nach dem, welche Sporenformen sich entwickeln, teilt man die Rostpilze in:

1. Eu-Typus (Eu-Puccinia, Eu-Uromyces), bei welchem noch allle 4 genannten Sporenformen sich entwickeln.

2. Opsis-Typus (Pucciniopsis, Uromycopsis), welchem die Uredosporen fehlen.

3. Brachy-Typus (Brachypuccinia, Brachyuromyces) nur mit Spermogonien. Uredo- und Teleutosporen.

4. Hemi-Typus (Hemipuccinia, Hemiuromyces), welcher nur Uredo- und Teleutosporen besitzt. Mir scheint diese Gruppe unnatürlich, denn es gehören hierher nur solche Arten, deren vollständige Entwicklung bisher unbekannt ist.

5. Micro-Typus (Mikropuccinia, Microuromyces), bei welchem nur Teleutosporen ausgebildet werden, die erst nach der Winterperiode keimen. Spermogonien fehlen hier oft.

6. Lepto-Typus (Leptopuccinia, Leptouromyces) nur mit Teleutosporen, welche sofort nach der Reife keimen und Sporidien produzieren.

In diesem I. Teile der böhmischen Pilzflora werden im ganzen 310 Arten aufgezählt, von welchen 20 von mir aufgestellt wurden.

I. Ordnung: Pucciniaceae.

Teleutosporen gewöhnlich gestielt, seltener stiellos, einzellig, oder einreihig vielzellig, frei untereinander, verklebt oder in einer gelatinösen Masse eingebettet. Sporidien auf exogenem Promycelium. Aecidien mit Pseudoperidien, seltener ohne dieselben. Uredosporen auf Stielen befestigt.

I. Familie: Puccinieae.

Teleutosporen 1—2 zellig, gewöhnlich untereinander frei, seltener verklebt. Aecidiosporen bis auf seltene Ausnahmen, in Pseudoperidien gebildet. Sporidien nierenförmig.

1. Teleutosporen einzellig, gestielt, untereinander frei . . . . . *Uromyces.*
2. Teleutosporen einzelllig, sitzend, in Schichten gebildet . . . . *Schroeteriaster.*
3. Teleutosporen zweizellig . . . . *Puccinia.*

1. Gattung: **Uromyces**. Link.

Spermogonien krugförmig, eingesenkt, mit kegelförmiger Mündung, welche aus sterilen Stielchen gebildet ist.

Aecidien mit Pseudoperidien; Aecidiosporen ohne Keimporen.

Uredosporen in staubigen Häufchen, die anfangs von der Epidermis bedekt sind, einzeln auf Stielen gebildet, mit einigen mehr oder weniger sichtbaren Keimporen, stachlig oder mit kleinen Wärzchen bedeckt.

Teleutosporen in festen oder staubigen Lagern, die zuerst von der Epidermis bedeckt, dann aber nackt sind, *einzellig*, seltener vereinzelt zweizellig (Ur. ambiguus), einzeln auf ihren Stielchen gebildet, mit einem scheitelständigen Keimporus.

Sporidien bilateral, fast nierenförmig, auf Sterigmaten eines vierzelligen, exogenen Promycels entstehend.

I. **Euuromyces**. Alle Sporenformen entwickelt; Teleutosporen keimen erst im Frühjahre.

1. Auteuuromyces. Alle Sporenformen auf einer Wirtspflanze.

a) Teleutosporen glatt.

α) Teleutosporenstiele fest.

1. **Uromyces Fabae** (Persoon) De Bary, — Uredo Fabae Persoon. — Uromyces Orobi Winter. — Puccinia Orobi Kirchner in Lotos 1856, pg. 181.

Spermogonien auf der Oberseite gelblicher Flecke gruppiert oder unterseits zwischen den Aecidien vereinzelt, sehr klein, honiggelb.

Aecidien auf gelblichen Flecken blattunterseits, in kleinen, lockeren Gruppen, manchmal auch hie uud da vereinzelt. Pseudoperidien klein, circa 0·4 *mm* breit, niedrig, gelb, mit breit zurückgebogenem, zerschlitztem Rande; Pseudoporidienzellen von sehr verschiedener Form, bis 36 *μ* lang, 22 *μ* breit, in fast regulären Reihen stehend. Sporen kuglig-eiförmig, bis länglich-polyëdrisch. 17·5—26·5 *μ* lang, 15·5—22 *μ* breit, dünnwandig, dicht- und feinwarzig, mit orangerotem Inhalte.

Uredolager auf beiden Blattseiten verteilt, rundlich, auf den Blattstielen länglich, einzelne Lager auch auf gelblichen Fleckchen oder zuweilen auch kreisförmig gestellt, bald nackt, braun, staubig; Sporen kuglig, eiförmig, ellipsoidisch, 22—33 *μ* lang, 20—24 *μ* breit, gelbbraun, entfernt stachlig, mit 3—4 Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei den Uredosporen, aber fest, spaltförmig aufreissend; Sporen eiförmig, ellipsoidisch oder länglich, 31—44 *μ* lang, 20—33 *μ* breit, hellkastanienbraun, glatt, am Scheitel abgerundet oder verjüngt, daselbst bis 13 *μ* dick und dunkler, unten grösstenteils in den festen, kräftigen, bis 95 *μ* langen, gelbbräunlichen Stiel verjüngt.

Aecidien von Mitte Mai bis Ende Juni, Uredosporen von Juni bis August, Teleutosporen von Juli bis zum Ende der Vegetationsperiode auf.

Lathyrus tuberosus: Prag (Hoffmann)! Kaiserwiese bei Smíchov (Hoser, Opiz)! Rothenhaus bei Komotau (Roth)! Teplitz (Thümen)!

Orobus albus: Geiersberg und Hauenstein im Erzgebirge (Herb. Peyl)!

Orobus montanus: Teplitz (Thümen, fungi austriaci Nr. 1130)! Berg Wostray bei Aussig (Wagner)! Geltsch (Podpěra und Wilhelm)!

Orobus niger: Radotín bei Prag! Berg Wawčín bei Lobositz! Wälder bei Dymokur!

Orobus vernus: Sv. Prokop bei Prag (Opiz)! Zahořaner Schlucht bei Davle! Mühlhausen (Kabát)! Sehr oft im ganzen böhm. Mittelgebirge und zwar bei Brüx, Bilin, Teplitz, Leitmeritz, Aussig, Levín! Rothenhaus bei Komotau (Roth)! Reichenberg (Siegmund)! Turnau (Kabát)! Chotuc bei Křinec! Kačina (Peyl)! Holín bei Dobruška (Vodák)! Tábor! Kaplitz (Kirchner als *Puccinia Orobi* Kirchner)! Krumau (Jungbauer)!

Vicia cracca: Kaiserwiese bei Smíchov (Opiz im Herbar des böhm. Museums als *Caeoma ptychospermum* Opiz)! Prag (Hennevogl)! Habstein (Kabát)! Přítoky bei Kuttenberg (Procházka)! Telecí und Korouhev bei Polička (Th. Novák)! Plavo bei Budweis! Wittingau (Weidmann)!

Vicia Faba: Ueberall auf dieser kultivierter Pflanze verbreitet.

Vicia sativa: Ebenfalls.

Vicia sepium: Ebenfalls auf dieser Nährpflanze viel vorbreitet.

Auf Vicia cracca kommt auch der heteroecische Uromyces Pisi vor, welcher feinpunktierte Teleutosporen auf feinen, hellen Stielen besitzt.

Uromyces Orobi (Persoon) Plowright), welcher neuerdings von Jordi (Zentralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde II. Abt., Bd. XI (1903)) wieder von der vorliegenden Spezies abgetrennt wurde, stellt nur eine biologische Form dar.

2. **Uromyces Ervi** (Wallroth) Plowright. — Aecidium Ervi Wallroth. — Puccinia Ervi Opiz in schedis et in Seznam pg. 139.

Aecidien auf beiden Blattseiten in kleinen Gruppen gestellt oder einzeln zerstreut. Pseudoperidien weiss, anfangs halbkugelig, dann walzenförmig, ziemlich lang, mit weissem, zerschlitztem und zurückgebogenem Rande; Pseudoperidienzellen in deutlichen Reihen, rundlich oder polygonal, fast isodiametrisch. Sporen kuglig, eiförmig oder kurz ellipsoidisch, fast durchwegs polygonal, 17·6—22 μ lang, 13—17·5 μ breit, mit dünner, dichter und sehr feinwarziger Membran und orangefarbigem Inhalt.

Uredolager zimmtbraun, auf den Blättern oder auf Blattstielen zwischen den Aecidien zerstreut, staubig; Sporen kuglig, eiförmig oder kurz ellipsoidisch, 22—31 μ lang, 20—22 μ breit, gelbbraun, zerstreut, kurz stachelig, mit 2 Keimporen.

Teleutosporenlager auf den Blättern zerstreut, rundlich oder länglich, auf den Blattstielen und Stengeln verlängert, anfangs von der Epidermis bedeckt, später nackt, schwarz, fest. Sporen sehr verschiedenartig, eiförmig, ellipsoidisch, birnförmig bis keulenförmig, 22—39·5 μ lang, 15·5—24 μ breit, dunkelkastanienbraun, dickwandig, glatt, am Scheitel bis auf 12 μ verdickt, abgerundet, abgestutzt oder in eine stumpfe Spitze verjüngt, unten abgerundet oder verjüngt; Stiel dick, fest, bräunlich, bis 70 μ lang.

Aecidien und Teleutosporen von Juni bis Oktober, Uredosporen in selbständigen Lagern ziemlich selten ausgebildet.

Ervum hirsutum: Michle (Opiz)! Generálka (Opiz 1852 unter dem Namen Puccinia Ervi Opiz)! Podlužany bei Rožďalovic! Rovensko nicht selten! — Sedlčan (Th. Novák)! Wittingau (Weidmann)!

Uromyces Ervi ist mit Uromyces Fabae verwandt, aber von demselben hinlänglich verschieden, besonders in biologischer Hinsicht. Die Aecidiosporen von Uromyces Ervi rufen bei der Infektion auf der Nährpflanze wieder Aecidien hervor. Dies geschieht fast die ganze Vegetationszeit hindurch. Die Uredosporen befinden sich wahrscheinlich im Stadium des Aussterbens.

3. **Uromyces Phaseoli** (Persoon) Winter — Uredo appendiculata α) Phaseoli Persoon. — Uromyces appendiculatus Link.

Spermogonien in kleinen, gelblichen Gruppen.

Aecidien: Flecke auf der Blattoberseite, klein, 2 μ breit, gelb; Pseudoperioden auf der Unterseite der Flecke sparsam in kreisförmigen, dichten Gruppen, seltener oberseits, niedrig, weiss, unregelmässig zerschlitzt; Pseudoperidienzellen in vertikalen Reihen, sehr verschieden geformt. Sporen polygonal und zwar kuglig, eiförmig, ellipsoidisch oder länglich, 20—35 μ lang, 15·5—22 μ breit, mit kleinen Wärzchen dicht besetzt.

Uredolager rundlich, auf beiden Blattseiten verteilt, manchmal auch ringförmig um ein zentrales Häufchen herumgestellt, zimmtbraun, staubig. Sporen kuglig, eiförmig, ellipsoidisch oder länglich, 24—39·5 μ lang, 16—22 μ breit, hellbraun, mit dünner, entfernt kleinstachliger Membran, mit 2 wenig deutlichen, aequatorial liegenden Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei dem Uredosporen, aber schwarzbraun, oft zusammenfliessend, staubig. Sporen kuglig, eiförmig, ellipsoidisch, 26·5 bis 37·5 μ lang, 22—26·5 μ breit, dunkelkastanienbraun, dickwandig, glatt, beiderseits abgerundet, am Scheitel mit breiter, abgerundeter, bis 4·5 μ hoher Papille. Stiel dick, fest, länger als die Spore.

Aecidien von Mai bis August, Uredo- und Teleutosporen von Juni bis zum Ende der Vegetationsperiode.

Phaseolus vulgaris: Prag (Wolfner, Hennevogl)! Nusle (Opiz als Puccinia Phaseoli Opiz)! Kolín (Veselský)! Kačina (Peyl)! Kuttenberg (Veselský)! Tepl (Konrad)! Teplitz (Thümen)! Herrnskretschen (Wagner)!

4. **Uromyces Silenes** (Schlechtendal) Fuckel. — Caeoma Silenes Schlechtendal. — Uromyces inaequialtus Lasch.

Spermogonien honiggelb, zwischen den Aecidien zerstreut.

Aecidien auf der Blattunterseite auf gelben Flecken in rundlichen Gruppen gestellt, auf den Blattnerven und Blattstielen in länglichen Gruppen. Pseudoperidien gelblich, walzenförmig, manchmal sehr verlängert, mit weissem unregelmässig zerschlitztem, zurückgebogenem Rande; Pseudoperidienzellen von sehr verschiedener Form, polygonal, oft vom rechteckigen Umrisse, in vertikalen

Reihen gestellt. Sporen kuglig, eiförmig, ellipsoidisch oder länglich, sehr oft polygonal, 17·5—24 μ lang, 11—10 μ breit, mit dicht- und feinwarziger, farbloser Membran und orangefarbigem Inhalte.

Uredolager über die Blätter zerstreut, oft auf gelblichen oder violetten Flecken in rundlichen Gruppen, von rundlicher Form, braun, bald nackt und staubig; Sporen kuglig oder eiförmig, 22—28·5 μ lang, 20—24 μ breit, hellkastanienbraun, mit dicht- und feinwarziger Membran und 3—4 μ Keimporen.

Teleutosporenlager auf den Blättern auf gelben oder violetten Flecken, ringförmig um ein grösseres zentrales Häufchen gestellt, auf den Stengeln in verlängerten Gruppen, rundlich oder länglich, schwarz, fest; Sporen kuglig, eiförmig ellipsoidisch oder breit keulenförmig, 24—39·5 μ lang, 17·5—24 μ breit, dunkelkastanienbraun, dickwandig, glatt, am Scheitel bis auf 11 μ verdickt, daselbst dunkler, abgerundet oder seltener in eine breite, stumpfe Spitze verjüngt, unten abgerundet oder in den Stiel plötzlich verjüngt; Stiel fest, oben bräunlich, bis 90 μ lang.

Aecidien von Mai bis Mitte Juni, Uredosporen von Mai bis September, Teleutosporen von Juli bis zum Ende der Vegetationsperiode.

Silene nutans: Radotín bei Prag! Mühlhausen a. E., Schelesen bei Liboch, Wopparnertal (Kabát)! Herrnskretschen (Wagner)! Klein-Skal und Vazovec bei Turnau (Kabát)! Rovensko! Kolín (Veselský)! Wittingau (Weidmann)!

5. **Uromyces Polygoni** (Persoon) Fuckel. — Puccinia Polygoni Persoon.

Spermogonien honiggelb, auf der Oberseite der Flecke gruppiert oder zwischen den Aecidien zerstrent.

Aecidien auf rundlichen gelben Flecken, meist blattunterseits, in dichten rundlichen Gruppen oder auch über die Blätter einzeln zerstreut, seltener und spärlich blattoberseits. Pseudoperidien anfangs halbkugelig, dann lang walzenförmig, vom Blattgewebe oft abgetrennt, mit weissem, geradem, fein zerschlitztem Rande: Pseudoperidien zellen von sehr verschiedener Gestalt, meistens polyedrisch bis 33 μ lang, 22 μ breit, in regelmässigen, vertikalen Reihen gestellt. Sporen kuglig, eiförmig, ellipsoidisch, fast immer polygonal, 20—28·5 μ lang, 15·5—20 μ breit, dünnwandig, dicht- und feinwarzig, mit orangefarbigem Inhalt.

Uredolager beiderseits auf den Blätern ziemlich dicht verteilt oder zerstreut, manchmal auch rings um ein grösseres Häufchen gestellt, rundlich oder — besonders auf den Stengeln — länglich, bald nackt, zusammenfliesend, braun, staubig; Sporen kuglig, eiförmig, seltener länglich, 22—33 μ lang, 17·5—28·5 breit, braun, dickwandig, dicht- und feinwarzig, mit 3—4 Keimporen.

Teleutosporenlager beiderseits auf den Blättern dicht verteilt oder auch nur zerstreut, rundlich, auf den Stengeln verlängert und Reihen bildend, endlich den Stengel ganz oder streckenweise bedeckend, bald nackt, schwarz, fest; Sporen kuglig, eiförmig bis länglich, 22—40 μ lang, 15·5—24 μ breit, kastanienbraun, glatt, am Scheitel abgerundet oder schwach verjüngt, daselbst bis auf 9 μ verdickt und dunkler, unten abgerundet oder plötzlich in den 90 μ langen, bräunlichen festen Stiel verjüngt.

Spermogonien schon von Mitte April, Aecidien von Ende April bis Mai, Uredosporen von Mitte Mai bis Ende August, Tentosporen von Mitte Juni bis zum Ende der Vegetationsperiode.

Polygonum aviculare: Ein sehr verbreiteter Rostpilz, welcher besonders auf dürren, überwinterten Stengeln auffallend ist. Aecidien rufen auf den Blättern purpurrote Flecke.

β) Teleutosporenstiele zart, abfallend.

6. **Uromyces Armeriae** (Schlechtendal) Léveillé. — Caeoma Armeriae Schlechtendal. — Uromyces Armeriae Léveillé. — Uredo Limonii aut. p. p.

Spermogonien zwischen den Aecidien zerstreut oder gruppiert, honigbräunlich.

Aecidien auf den Blättern in kleinen unregelmässigen Gruppen; Pseudoperidien anfangs halbkugelig, später walzenförmig, ziemlich hoch, mit weissem, tief und unregelmässig zerchlitztem, nicht zurückgebogenem Rande; Pseudoperidienzellen sehr verschieden, bis 44 μ lang, 22 μ breit, in unregelmässigen, vertikalen Reihen stehend. Sporen kuglig, eiförmig oder länglich-polygonal, 24—33 μ lang, 17·5—22 μ breit, sehr dickwandig, fein- und dichtwarzig, mit orangefarbigem Inhalt.

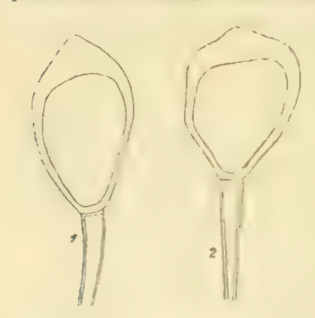


Abb. 4. Telentosporen von *Uromyces Armeriae.*

Uredolager an den Blättern, hauptsächlich aber auf den Stengeln, verlängert, von der aufgeblasenen Epidermis lange bedeckt, dann spaltförmig oder unregelmässig zerschlitzt, staubig, oft zusammenfliessend, zimmtbraun; Sporen kuglig oder kurz eiförmig, seltener ellipsoidisch, 20—33 μ lang, 20—28·5 μ breit, hellbraun, dichtwarzig, mit 2 Keimporen.

Teleutosporenlager rundlich oder länglich, auf den Blättern nur zerstreut, auf den Stengeln verlängert und oft zusammenfliessend, schwarzbraun, staubig; Sporen meistens kuglig, eiförmig, keulenförmig, seltener länglich, 28·5—37·5 μ lang, 24—31 μ breit, kastanienbraun, dickwandig, glatt, am Scheitel bis auf 8 μ verdickt, daselbst dunkler und abgerundet oder in eine breite, stumpfe, oben fast farblose Spitze verjüngt, unten abgerundet oder plötzlich in den Stiel verjüngt; derselbe zart, farblos, leicht abfallend, so lang oder kürzer als die Spore.

Aecidien von Mitte April, Uredosporen von Mai, Teleutosporen hauptsächlich im Herbst.

Armeria vulgaris: Sadská, Velenka! Chržín bei Welwarn (Kabát)! Unter-Beřkovic! Aussig (Thümen, fungi austriaci Nr. 386)! Thammühle bei Hirschberg (Kabát)! Herrnskretschen (Wagner). Tábor!

Mit dieser Art wurde früher auch der Uromyces von Statice Limonium vereinigt und zwar unter dem Namen Uromyces Limonii (DC.) Léveillé. Derselbe ist aber von der vorliegenden Spezies, wie ich *) im J. 1902 gezeigt habe, gänzlich verschieden.

7. **Uromyces Trifolii repentis** (Castagne). Lindroth. — Aecidium Trifolii repentis Castagne. — Uromyces Trifolii Autt. p. p.

Spermogonien beiderseits, auf den Blättern in der Mitte der Aecidien gruppiert, hellbraun.

Aecidien meistens blattunterseits ringförmig gestellt, auf den Nerven und Blattstielen in verlängerten Gruppen; die befallenen Stellen immer verschiedenartig gekrümmt und verunstaltet. Pseudoperidien klein, niedrig, anfangs halbkugelig, später walzenförmig, mit weissem, zurückgebonem, feinzerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen in vertikalen Reihen stehend. Sporen kuglig, eiförmig bis länglich, immer polyedrisch, 16·5—24 μ lang, 11—17·5 μ breit, mit farbloser, fein und dichtwarziger Membran und orangefarbigem Inhalt.

Uredolager beiderseits auf den Blättern gleichmässig verteilt oder nur zerstreut, rundlich bis länglich, teilweise von der unregelmässig zerschlitzten Epidermis bedeckt, zimmtbraun, staubig. Sporen kuglig, eiförmig, 22—26·5 μ lang 20—26·5 μ breit, braun, genährt stachlig, mit 2—4 Keimporen.

Teleutosporenlager wie die Uredolager aber dunkelbraun, auf den Blattstielen verlängert. Sporen kuglig, eiförmig, ellipsoidisch, seltener länglich, 22 bis 33 μ ang, 17·5—22 μ breit, dunkelkastanienbraun, glatt, ziemlich dickwandig, am Scheitel abgerundet oder wenig verjüngt, nicht verdickt, mit einer niedrigen, breiten, hyalinen Kappe, unten abgerundet oder plötzlich in den Stiel verjüngt; derselbe kürzer als die Spore, farblos, abfallend.

Aecidien von Mai bis Oktober (die Aecidiosporen reproduzieren wahrscheinlich wieder Aecidien!), Uredosporen von Juni bis August, Teleutosporen von Juni bis zum Ende der Vegetationsperiode.

Trifolium repens: Vyšehrad! Kolín (Ve- selský)! Pardubice (Vodák)! Welwarn (Kabát)! Osseg bei Teplitz (Thümen)! Rovensko!

Uromyces Trifolii repentis wurde früher von allen Autoren als eigene Spezies nicht unterschieden. Erst Lindroth (Liro) trennte denselben von Uromyces Trifolii ab. (Siehe Vestergren, Micromycetes rariores selecti Nr. 1063 (1906) und Lindroth, Kulturversuche mit finnischen Rostpilzen I., p. 11—15). Aus seinen Versuchen Nr. 81—82 scheint hervorzugehen, dass die Aecidiosporen wieder Aecidien reproduzieren können. Damit würde auch der Umstand übereinstimmen, dass sich die Uredosporen nur spärlich entwickeln.

---

*) Bubák Fr.: Einige neue oder kritische Uromyces-Arten. Sitzungsberichte d. königl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften in Prag 1902, XLVI., pg. 4.—6.

8, **Uromyces Geranii** (De Candolle) Otth et Wartmann. — Uredo Geranii De Candolle. — Uromyces Geranii Otth et Wartmann.

Spermogonien honigbraun, gross, 130—150 μ im Durchmesser, zwischen den Aecidien ziemlich zahlreich zerstreut.

Aecidien sehr zahlreich ausgebildet, auf den Blattspreiten in rundlichen oder unregelmässigen, oft bis 2 *cm* langen, schwielenartigen Gruppen, auf den Blattstielen federkielartige Verdickungen hervorrufend. Pseudoperidien dichtstehend, anfangs halbkuglig, später mit rundlichem Loch geöffnet; Pseudoperidienzellen, gleichmässig dick; Sporen kuglig, eiförmig, ellipsoidisch oder seltener länglich-polyëdricch, 22 –23 μ lang, 15 5—24 μ breit, mit farbloser, dicht- und feinwarziger Membran und orangefarbigem Inhalt.

Uredolager auf den Blättern beiderseits zerstreut, rundlich, dunkelbraun;

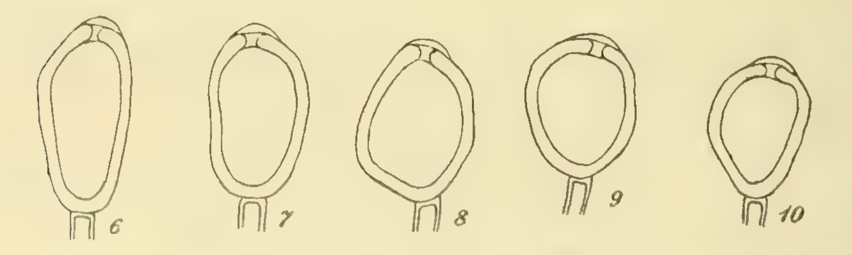


Abb. 5. Teleutosporen von *Uromyces Geranii* von *Geranium palustre.*

Sporen kuglig oder eiförmig, 22—28 μ im Duchmesser oder 28·5—33 μ lang, 22—24 μ breit, kastanienbraun, ihre Membran mit feinen, zerstreuten Stacheln und mit 1 seltener 2 Keimporen.

Teleutosporenlager auf gelben oder purpurroten Flecken blattunterseits zerstreut, klein, schwarzbraun, fest. Sporen eiförmig bis ellipsoidisch, seltener länglich, 38—40 μ lang, 19 -26·5 μ breit, dunkelbraun, glatt, am Scheitel mit farbloser, stumpfkegelförmiger Kappe, unten mit kurzem, farblosem, leicht abfallendem Stielchen.

Aecidien Ende Mai bis Ende Juni, Uredosporen von Juni bis September, Teleutosporen von Juli bis in den Winter. Oft alle drei Sporenformen zugleich im Frühjahre.

Geranium columbinum; Teplitz (Thümen)! Böhmisch Leipa (Schiffner im Herbar Dr. Baur)! Turnau (Kabát) Louňovice (Stejskal)!

Geranium dissectum (bisher nur Uredo): Turnau (Kabát)! St. Prokop bei Prag (noch am 5. Oktober nur Uredo)!

Geranium palustre: Řevnice bei Prag (Th. Novák)! Bei Prag schon Beneš (Herb. d. deutsch. Universität daselbst)! Cibulka (Opiz)! Kokořín bei Liboch

(Kabát, Th. Novák)! Mšeno bei Libochovic! Kost bei Sobotka (Kabát)! Rovensko! Taschov bei Leitmeritz! Klein Priesen bei Aussig! Tetschen (Wagner). Schönborn bei Bodenbach!

Geranium pratense: Teplitz (Thümen). Harta (Cypers). Zahostice bei Chýnov!

Geranium silvaticum: Johannesbad (Schröter, Domin)! Teplitz (Thümen), Fungi Austriaci Nr. 381, 946)! Zechgrund am Keilberge im Erzgebirge (Krieger).

9. **Uromyces Kabatianus** Bubák — Uromyces Geranii Winter, Saccardo etc. Uromyces Geranii Beck in Kerner's Flora austro-hungarica. Nr. 373.

Spermogonien spärlich, gross, honiggelb, später dunkler, in der Mitte der Flecken auf beiden Blattseiten.

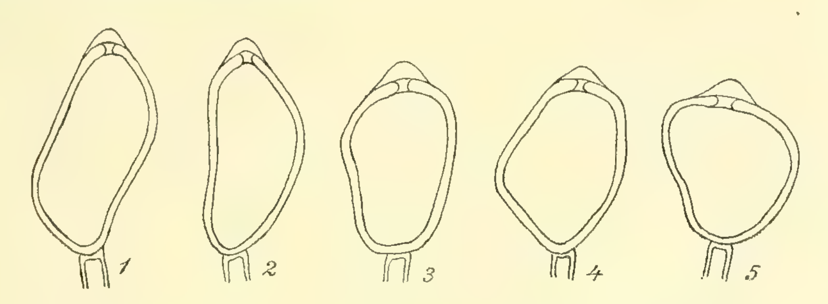


Abb. 6. Teleutosporen von *Uromyces Kabatianus* von *Geranium pyrenaicum.*

Aecidien blattunterseits auf rundlichen, gelblichen Flecken rundliche Gruppen bildend, zu wenigen dichtgedrängt Pseudoperidien halbkugelig, später löcherförmig geöffnet. Pseudoperidienzellen gleichmässig verdickt. Aecidiosporen kuglig oder polygonal und zwar eiförmig, ellipsoidisch oder länglich, orangegelb, 24—33 μ lang. 18—26·5 μ breit, mit gelblicher, dicht- und feinwarziger Membran.

Uredolager blattunterseits auf gelben Flecken kreisförmig gruppiert, selten zerstreut, chokoladenbrann, staubig; Uredosporen kuglig oder seltener eifärmig, 22—26·5 μ im Durchmesser, mit brauner, zerstreut-stachlicher Membran.

Teleutosporenlager auf gelben oder karminroten Flecken auf der unteren Blattfläche, ziemlich gross, mit dünner, silberglänzender Membran bedeckt, gewöhnlich kreiaförmig gruppiert, bald zusammenfliessend, braun, staubig; Teleutosporen eiförmig, ellipsoidisch oder sehr oft länglich, 33—44 μ lang, 15·5—26·4 μ breit, hellbraun, glatt, am Scheitel mit einer ziemlich hohen, hyalinen, kegelförmigen Papille. Stiel kurz und hyalin, leicht abreissend.

Accidien von Mitte April bis Ende Mai, Uredosporen von Mai bis November, Teleutosporen von Oktober bis Ende Dezember.

Geranium pyrenaicum: In Prager Gärten z. B. Klamovka (Kabát)! Kinský'scher Garten! In Prag wurde diese Spezies schon von Fieber gesammelt

und zwar unter dem falschen Namen Puccinia Geranii Corda. — Kaplitz (Kirchner 1842 als Aecidium Geranii DC)!

Die vorliegende Art wurde früher von allen Autoren von Uromyces Geranii nicht unterschieden. Beide sind aber genügend morphologisch verschieden.

10. **Uromyces Valerianae** (Schumacher) Fuckel. — Uredo Valerianae Schumacher — Uromyces Valerianae Fuckel.

Spermogonien ziemlich gross, beiderseits auf den Blättern zwischen den Aecidien zerstreut, oder in deren Mitte gruppiert, honigbraun.

Aecidien blattunterseits in lockeren, gewöhnlich kreisförmigen, gelblichen Flecken, auf den Nerven Blattstielen und Stengeln in unregelmässigen, verlängerten Gruppen. Die befallenen Partien sehr oft verunstaltet. Pseudoperidien anfangs halbkugelig, dann zylindrisch, ziemlich niedrig, breit geöffnet, mit unregelmässig zerschlitztem Rande. Sporen polyëdrisch, isodiametrisch, 22—24 μ im Durchmesser oder länglich 22—26·5 μ lang, 17·5—22 μ breit, mit deutlich warziger Membran und orangefarbigem Inhalte.

Uredolager blattoberseits zerstreut oder auf gelben, unregelmässigen Flecken gruppiert, seltener blattunterseits, zimmtbraun, rundlich, manchmal zusammenfliessend; Uredosporen kuglig, 22—26 μ im Durchmesser oder eiförmig bis ellipsoidisch, 26—33 μ lang, 22—28·5 μ breit, hellbraun, entfernt stachlig, mit 2—3 Keimporen,

Teleutosporenlager blattunterseits, klein, lange von der grauen, glänzenden Epidermis bedeckt, blasenförmig, zerstreut oder in dendritische, von den Nerven begrenzte Gruppen zusammenfliessend, sehr spät nackt und dann braun, staubig; Sporen fast kuglig bis ellipsoidisch, 20—33 μ lang, 15·3—22 μ breit, hellbraun, glatt, am Scheitel mit breitem, von einer flachen Papille bedecktem Keimporus; Stiel farblos, bis 11 μ lang, abfallend.

Aecidien von Mitte Mai bis Mitte Juni, Uredosporen bis Mitte August, Teleutosporen von August bis zum Ende der Vegetationsperiode.

Valeriana dioica: Počičan! Tetschen (Wagner)! Nemschen bei Aussig! Harta bei Hohenelbe (Cypers)! Trautenau (Pastor)! Slané bei Semil! Bora und Studené bei Rovensko! Chotěboř (Mühlbach)! Tábor! Kaplitz (Kirchner als Aecidium Valerianae Kirchner, Lotos 1856, pg. 180)! Eisenstein im Böhmerwalde (Krieger).

Valeriana officinalis: Bei Prag (Opiz im Herbar des böhm. Museums)!

11. **Uromyces Betae** (Persoon) Tulasne. — Uredo Betae Persoon. — Uromyces Betae Tulasne.

Spermogonien honigbraun, in der Mitte der Aecidien oder zwischen denselben zerstreut.

Aecidien auf beiden Blattseiten auf gelben, rundlichen oder länglichen Gruppen, kreisförmig gestellt oder unregelmässig zerstreut. Pseudoperidien gelb, tief eingesenkt, anfangs halbkugelig, später mit rundlicher Öffnung, mit niedrigem,

unregelmässig zerschlitztem, weissem Rande. Pseudoperidienzellen sehr unregelmässig, 22—38 μ lang, 17—27 μ breit. Sporen immer polyëdrisch und zwar kuglig, eiförmig oder länglich, 22—31 μ lang, 16—22 μ breit, mit dünner, dicht- und feinwarziger, farbloser Membran und orangefarbigem Inhalte.

Uredolager rundlich oder länglich, unregelmässig auf beiden Blattseiten zerstreut oder kreisförmig gruppiert, zimmtbraun, von der zerrissenen Epidermis teilweise bedeckt. Sporen gelbbraun, kuglig, eiförmig bis ellipsoidisch, 23—32 μ lang, 17—24 μ breit, mit entferntstehenden Stacheln besetzt, mit 2 aequatorialen Keimporen.

Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten zerstreut, rundlich oder länglich, von der Epidermis teilweise bedeckt, dunkelbraun. Sporen kuglig, eiförmig oder länglich, 25—32 μ lang, 18—24 μ breit, mit dunkelkastanienbrauner, am Scheitel wenig verdickter Membran und daselbst mit hellerer, bis 2 μ hoher, abgerundet kegelförmiger Papille versehen; Stiel so lang wie die Spore, abfallend.

Aecidien Ende April und im Mai, Uredosporen von Juni, Teleutosporen im Herbst.

Beta vulgaris: Vršovice bei Prag (Opiz 1836)! Nusle (Opiz 1839)! Bylany bei Böhm. Brod! Chrudim (Boh. Procházka)! Kačina (Peyl)! Vtelno bei Mělník! Welwarn (Kabát, Aecidien 1./V.)! Komotau (Thümen in Fungi austriaci Nr. 387)! Teplitz (derselbe)! Újezd unterhalb der Ruine Trosky! Kyselovsko bei Turnau (Kabát)! Vysoké Veselí (Kabát)! und gewiss viel verbreitet, besonders dort, wo Zuckerrübe seit längerer Zeit kultiviert wird.



Abb. 7. *Uromyces Betae*: 1. Ein vom Pilze befallenes Blatt. 2. Uredo- und Teleutosporenlager vergrössert (nach Dietel).

Aecidien werden seltener gefunden und kommen hauptsächlich auf jungen Keimpflanzen, hauptsächlich aber auf Sämlingen vor. Blätter, welche von Uredosporen und Teleutosporen befallen sind, werden gelb, welken und endlich verdürren gänzlich. Wenn viele oder sämtliche Blätter einer Pflanze befallen sind, dann sinkt auch der Ertrag, denn die Rübe bleibt klein.

b) Teleutosporen warzig.

12. **Uromyces Acetosae** Schroeter.

Spermogonien gelb, zwischen den Aecidien zerstreut.

Aecidien auf rundlichen, 1—3 *mm* breiten, purpurroten Flecken gruppiert; auf der Oberfläche der Flecken dichter, auf der Unterseite locker stehend. Pseudoperidien weisslich, klein, niedrig, anfangs halbkugelig, später zylindrisch, oft zusammengedrückt und endlich vom Blattgewebe losgelöst, mit unregelmässig zerschlitztem, nicht zurückgebogenem Rande; Pseudoperidien-

zellen unregelmässig polyëdrisch nicht in deutlichen Reihen. 22—35 μ lang, 16 bis 22 μ breit. Sporen kuglig-polyedrisch oder kuglig-länglich. 15·5—24 μ lang, 15·4—17.6 μ breit. mit dünner, farbloser, sehr feinwarziger Membran und orangefarbigem Inhalte.

Uredolager auf beiden Blattseiten regelmässig zerstreut, klein, zimmtbraun, bald nackt und staubig, von einem roten Hofe umgeben. Sporen kuglig, eiförmig bis länglich, 17·5—28·5 μ lang, 17·5—24 μ breit, mit brauner 2—3 μ dicker, fein- und dichtwarziger Membran, mit 2—3 Keimporen.

Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten, gewöhnlich zwischen den Uredolagern zerstreut, oder um ein zentrales Uredohäufchen ringförmig stehend, schwarz, fest Sporen kuglig oder keulenförmig, 23—33 μ lang, 20—24 μ breit, mit dicker, dunkelkastanienbrauner Membran; dieselbe mit reihenförmig und dicht gestellten Wärzchen bedeckt, am Scheitel 4—6 μ dick, daselbst zweischichtig. Stiel etwa halb so lang wie die Spore, abfallend. (Siehe Abbildung 11, VI.)

Aecidien im Mai, Uredosporen und Teleutosporen von Juni bis Oktober. In Mittel- und Nordeuropa zerstreut.

Rumex Acelosa: Herrnskretschen, Tetschen (Wagner); Graupen bei Teplitz (Thümen, Fungi austriaci Nr. 391)! Neratovic! Měšic bei Tábor! Lomnitz a. d. Lužnic (Weidmann)!

Aecidien dieses Pilzes dürfen nicht mit diejenigen von Puccinia Trailii Plowright verwechselt werden. Sporen der letztgenannten Art sind fast farblos. Uredosporen könnten wieder mit den Uredosporen von Puccinia Acetosae (Schumacher) verwechselt werden; diese sind aber entfernt stachlig und besitzen 2 Keimporen.

2. Heteruromyces. Spermogonien und Aecidien auf einer — Uredo- und Teleutosporen auf zweiter, in eine ganz andere Familie gehörigen Wirtspflanze.

a) Teleutosporen glatt.

13. **Uromyces Dactylidis** Otth. — Uromyces Dactylidis Schroeter p. p — Aecidium Ranunculacearum De Candolle p. p.

Spermogonien auf gelben Flecken blattoberseits, honigbraun, blattunterseits und auf den Nerven zwischen Aecidien zerstreut.

Aecidien auf gelben, schwach blasig aufgetriebenen, kreisförmigen, auf den Blattstielen in länglichen, zusammenfliessenden Gruppen. Pseudoperidien niedrig, breit, mit gelbem Rande, sehr fein zerschlitzt; Pseudoperidienzellen sehr verschiedenartig, abgerundet oder polyëdrisch, entweder isodiametrisch, bis 35 μ breit, oder länglich, 35×22 μ, in unregelmässigen Reihen stehend. Sporen kuglig oder eiförmig, schwach polyëdrisch, 17·5—26·5 μ lang, 13—24 μ breit, mit farbloser, dichtwarziger Membran und orangefarbigem Inhalte.

Uredolager rostbraun, beiderseits auf den Blättern zerstreut, strichförmig, zwischen den Nerven liegend, der Länge nach aufreissend und staubig. Sporen kuglig, eiförmig, 26·5—33 μ lang, 22—26·5 μ breit, gelbbraun, mit fein- und entferntstachliger Membran und vielen (7—9) Keimporen; Inhalt orangefarbig.

T e l e u t o s p o r e n l a g e r blattunterseits, strichförmig, längs und quer, zusammenfliessend, schwarz, dauernd bedeckt, umgeben und durchsetzt von braunen, gruppenweise stehenden Paraphysen, Sporen eiförmig ellipsoidisch oder keulenförmig, 22—33 μ lang, 15·5—22 μ breit, gelbbraun, glatt, am Scheitel abgerundet, abgestutzt, manchmal auch in eine stumpfe Spitze verjüngt, daselbst verdickt, unten abgerundet oder in den Stiel verjüngt; derselbe fest, bräunlich, so lang wie die Spore.

Aecidien von Mai bis Mitte Juni, Uredosporen von Juni bis Oktober, Teleutosporen von Ende Juni bis zum Winter.

A e c i d i e n a u f R a n u n c u l u s b u l b o s u s: Sv. Matěj bei Prag (Opiz)! Kopanina! Zahořanertal bei Davle! An der Strasse von Odřipes zum Voškovrch! Dobroměřice bei Laun! Plöschenberg bei Netluk! Watislav bei Trebnitz! Wopparnertal bei Lobositz! Teplitz (Thümen)! Aussig (Wagner)!

R a n u n c u l u s l a n u g i n o s u s: Turnau (Kabát)! Leschtine bei Klein priesen! Geltsch (Opiz)! Pelzdorf bei Hohenelbe (Cypers)! Tábor!

U r e d o- u n d T e l e u t o s p o r e n a u f D a c t y l i s g l o m e r a t a. Vrané bei Prag! Neratovic! Welwarn (Kabát)! Rovensko!

Uromyces Dactylidis Otth ist mit Uromyces Poae verwandt und wird von manchen Autoren mit demselben vereinigt. Er ist aber von demselben durch grössere Uredosporen, wie auch biologisch verschieden. Zwischen den Uredosporen findet man keine Paraphysen.

14. **Uromyces Poae** Rabenhorst. — U r o m y c e s D a c t y l i d i s Schröter p. p. — A e c i d i u m R a n u n c u l a c e a r u m D. C. p. p.

S p e r m o g o n i e n honig gelb, blattoberseits in ziemlich grossen Gruppen oder auch zwischen den Aecidien blattunterseits zerstreut.

A e c i d i e n auf weisslichen, blasenartigen Flecken in dichten, rundlichen, auf den Blattstielen in länglichen Gruppen. Pseudoperidien tief im Blattgewebe eingesenkt, wenig die Oberfläche überragend, mit fein und fast regelmässig zerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen polyëdrisch, isodiametrisch (35 μ) bis länglich (35×22 μ). annähernd reihenförmig. Sporen polyedrisch und zwar meistens von kugliger, seltener eiförmiger oder ellipsiodischer Form, 15—28·5 μ lang, 13·2—22 μ breit, mit farbloser, dicht warzenförmigen Membran und orangerotem Inhalte.

U r e d o l a g e r auf gelben Flecken auf beiden Blattseiten zwischen den Nerven zerstreut, strichförmig, längs geöffnet, gelbbraun, staubig. Sporen kuglig, seltener eiförmig bis ellipsoidisch, 15·5—24 lang, 15·5—20 μ breit, hellgelb, fein- und entferntstachlig, mit vielen (4—9) Keimporen. Zwischen den Sporen manchmal Paraphysen.

T e l e u t o s p o r e n l a g e r hauptsächlich blattunterseits, sehr klein, strichförmig, zwischen den Nerven liegend, oft in längere Reihen zusammenfliessend, schwarz, dauernd bedeckt, umgeben und durchsetzt von braunen, gruppenweise stehenden Paraphysen. Sporen ellipsoidisch, keulenförmig, 17·6—26·5 μ lang, 15·5—20 μ breit, gelbbraun, am Scheitel abgerundet oder abgestutzt, daselbst etwas verdickt und kastanienbraun, unten abgerundet oder keilförmig in den bräunlichen, festen, wie die Spore langen Stiel verjüngt.

Aecidien von Mitte April bis Ende Mai, Uredosporen von Mitte Mai, Teleutosporen von Mitte Juni bis zum Ende der Vegetationsperiode.

Aecidien auf Ranunculus bulbosus, ficaria und repens überall in niedrigeren Lagen verbreitet.

Ranunculus auricomus: Wäldchen am Fusse des Chotuc bei Křinec! Teplitz (Thümen)! Mariaschein (Wiesbaur)! Kestřany bei Písek! Tábor!

Ranunculus nemorosus: Hammerstein bei Reichenberg (Matouschek)! Zahořanertal bei Davle! Tábor!

Uredo- und Wintersporen auf Poa pratensis, nemoralis (hier Uredo mit Paraphysen) und annua viel verbreitet.

15. **Uromyces Festucae** Sydov — Aecidium Ranunculacearum De Candolle p. p.

Spermogonien und Aecidien wie bei den vorangehenden zwei Arten (Siehe Abbild. 9. III.).

Uredolager auf gelben Flecken blattoberseits, länglich oder auch ziemlich verlängert, bald nackt, orangefarbig, staubig; Sporen kuglig, eiförmig bis ellipsoidisch, 20—31 μ lang, 17·5—22 μ breit, mit gelblicher, fein stachlicher Membran, 6—8 in zwei Etagen gestellten Keimporen und mit orangefarbigem Inhalte.

Teleutosporenlager auf denselben oder dunkleren Flecken oft rings um die Uredolager kreisförmig gestellt, blattoberseits, klein, länglich, schwarzbraun, umgeben oder durchsetzt von Gruppen brauner Paraphysen, Sporen umgekehrt eiförmig oder birnförmig, seltener länglich, 20—33 μ lang, 17·5—22 breit, am Scheitel abgerundet, abgestutzt oder (oft einseitig) verjüngt, zum Stiel keilförmig verschmälert, mit gelbbrauner, am Scheitel dunklerer, nicht oder nur schwach verdickter Membran; Stiel bräunlich, bis 35 μ lang.

Aecidien im Mai auf Ranunculus bulbosus: Lužnicetal bei Tábor!

Uredo und Teleutosporen von Ende Mai auf Festuca ovina: Daselbst.

Festuca sp.: Kuchelbad bei Prag (Hora in Sydow's Uredineen Nr. 46)!

Den genetischen Zusammenhang habe ich im J. 1905 durch Infektionsversuche bewiesen.

Ursprünglich ist diese Species von Sydov von Festuca rubra aufgestellt worden. Von Uromyces Ranunculi-Festucae Jaap (kommt nicht in Böhmen vor) ist sie hauptsächlich durch kürzere Teleutosporen verschieden.

16, **Uromyces graminis** (Niessl) Dietel. — Capitularia graminis Niessl. — Uromyces Dactylidis Winter. — Aecidium Seseli Niessl.

Spermogonien auf beiden Blattseiten in der Mitte der Aecidien, gelblich, circa 100 μ breit.

Aecidien beiderseits auf gelben Flecken, auf den Blattstielen kurze Verdickungen hervorrufend. Pseudoperidien weiss, lang walzenförmig, mit unregelmässig zerschlitztem, leicht abfallendem Rande. Pseudoperidienzellen polyëdrisch, in der Längsrichtung der Pseudoperidien stark verlängert, 30—60 μ lang, 13—25 μ breit.

Aussenwand ca 7 μ dick. Sporen kuglig, 22—32 μ, im Durchmesser, mit gelblicher, dicht- und feiwarziger Membran, und einigen papillenbedeckten Keimporen. Inhalt orange.

Uredolager blattoberseits, klein, strichförmig, bald nackt, rotbraun, staubig; Sporen kuglig, 22—31 μ breit, mit farbloser, kurz- und zerstreutstachliger Membran, mit 6—8 Keimporen und orangefarbigem Inhalte; Stiel farblos, bis 80 μ lang; Paraphysen fehlen.

Teleutosporenlager blattoberseits oder auf den Blattscheiden, klein, strichförmig, bald nackt, schwarzbraun, fest; Sporen kuglig, eiförmig oder ellipsoidisch, 24—35 μ lang, 22—26·5 μ breit, braun, glatt, am Scheitel bis 11 μ dick, abgerundet oder seltener wenig in eine stumpf-konische Spitze verjüngt, daselbst, dunkelkastanienbraun, unten abgerundet oder in den festen, gelblichen, bis 130 μ langen Stiel verjüngt.

Aecidien in der zweiten Hälfte Juni und anfangs Juli auf Seseli glaucum, Uredo und Teleutosporen bis zum Ende der Vegetationsperiode auf Melica ciliata.

Bisher nur unterhalb dem Hegerhause zwischen Kuchelbad und Radotín bei Prag.

Der genetische Zusammenhang der Aecidien mit dem Uromyces wurde von mir in J. 1904 bewiesen.

17. **Uromyces Scirpi** (Castagne) Lagerheim. — Uredo Scirpi Castagne — Uromyces lineolatus (Desmaziéres) Winter. — Uromyces Scirpi Lagerheim nec Burrill.

Spermogonien honiggelb, beiderseits auf den Flecken und auf den Blattstielen.

Aecidien auf gelben Flecken in unregelmässigen oder rundlichen Gruppen blattunterseits oder auf den Blattstielen. Pseudoperidien ziemlich hoch, eng, gelblich, mit breitem, unregelmässig zerschlitztem, zurückgebogenem Rande; Pseudoperidienzellen meistens verlängert oder isodiametrisch, in regulären Reihen, Sporen kuglig bis eiförmig, 17·5—24 μ lang, 13—22 μ breit, mit farbloser, sehr feinwarziger Membran und orangerotem Inhalte.

Uredolager auf gelbbraunen Flecken, strichförmig, zwischen den Nerven gleichmässig verteilt, lange bedeckt, dann spaltförmig geöffnet, braun, staubig, Sporen kuglig, eiförmig bis lang ellipsoidisch, 22—35 μ laug, 17·5—22 breit, hellbraun, entferntstachlig, mit 2—3 Keimporen.

Teleutosporenlager klein, rundlich oder länglich, in langen, strichförmigen Reihen stehend, schwarz, bedeckt; Sporen eiförmig, ellipsoidisch, meistens aber spindelförmig, 26·5—48·5 μ lang, 15·5—22 μ breit, gelbbraun, glatt, am Scheitel abgerundet oder in eine kegelförmige Spitze hervorgezogen, daselbst dunkler und oft bis zu 9 μ verdickt, unten in den festen, bis 90 μ langen, im oberen Teile bräunlichen Stiel verjüngt.

Aecidien im Juni, Uredosporen von Ende Juni, Teleutosporen von August, beide bis zum Vegetationsende.

Aecidien in Böhmen auf Umbelliferen:

Berula angustifolia (Aecidium Berulae Bubák); Welwarn 22./6. 1900 Kabát)! Zwischen Manderscheid und Velenka (20. 6. 1901)!

Daucus carota (Aecidium carotinum Bubák): Bei dem Žehuner Teich zusammen mit den Aecidien auf Pastinaca sativa (4./6. 1900)!

Pastinaca sativa (Aecidium Pastinaçae Rostrup). Welwarn (Kabát)! Zwischen Manderscheid und Velenka mit Aecidium Berulae Bubák! Beim Žehuňer Teiche! Srpina bei Počerad!

Uredo- und Teleutosporen auf Scirpus maritimus: Prag (Hoffmannn)! Vršovice (Opiz)! Velenka, Žitovlice, Křinec! Welwarn, Vysoké Veselí (Kabát)! Brüx (Štika); Wittingau (Weidmann)!

Durch Infektionsversuche wurde von Kabát bewiesen, dass Aecidium Berulae Bubák zu Uromyces Scirpi gehört. Belege befinden sich in meinem Herbar.

Aecidium carotinum Bubák fand ich auf einigen Blättern von Daucus carota in unmittelbarer Nähe des Aecidiums auf Pastinaca.

Auf Berula findet man nur sehr kleine Aecidiengruppen, oft sogar nur vereinzelte Pseudoperidien. Sehr oft sind auch submerse Blätter infiziert und es bilden sich auch in diesem Falle regelmässige Aecidien aus.

18. **Uromyces Rumicis** (Schumacher) Winter — Uredo Rumicis Schumacher — Aecidium Ficariae Persoon p. p.

Spermogonien honiggelb, blattoberseits gruppenweise oder auch zwischen den Aecidien blattunterseis zerstreut.

Aecidien auf den Blättern auf weissen, blasenförmigen Flecken, in dichten, rundlichen, auf den Blattstielen verlängerten Gruppen. Pseudoperidien tief eingesenkt, wenig über die Blattoberfläche hervorragend, mit fein- und fast regelmässig zerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen polyëdrisch, isodiametrisch, ca 35 μ im Durchmesser oder länglich, 35 $\mu \times 22$ μ, fast in Reihen stehend. Sporen polyëdrisch, meistens kuglig, seltener eiförmig bis ellipsoidisch, 15—28·5 μ lang, 13—22 breit, mit farbloser, dichtwarziger Membran und orangerotem Inhalte.

Uredolager beiderseits auf den Blättern auf gelben oder braunen, kleinen, rundlichen Flecken dicht stehend, klein, rundlich, bald nackt, braun, staubig und zusammenfliessend, selten kreisförmig stehend. Sporen kuglig oder kurz eiförmig, 19—26·5 μ lang, 20—24 μ breit, mit dünner, hellbrauner, entferntstachliger Membran und zwei Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei Uredo schwarzbraun bis schwarz, fest; Sporen kuglig, eiförmig, ellipsoidisch, 26·5—39·5 μ lang, 17—26·5 μ breit, kastanienbraun, dickwandig, glatt, am Scheitel abgerundet und daselbst mit einer niedrigen, flachen oder niedrig konischen, hyalinen Papille, unten abgerundet oder manchmal in den leicht abfallenden Stiel verjüngt. (Siehe Abbildung 10, IV.)

Aecidien anfangs April bis Ende Mai auf Ranunculus Ficaria.

Uredosporen von Juni, Teleutosporen von Mitte Juli auf

Rumex aquaticus: Suchdol bei Prag (Th. Novák)! Kolín (Veselský), Habstein (Kabát)! Reichenberg (Siegmund)!

Rumex hydrolapathum; Libiš bei Neratovic!

Rumex maximus: Hertine im Bielatale!

Rumex obtusifolius: Auf dieser Wirtspflanze viel verbreitet.

Auf vergilbten Blättern sind die Sporenlager von grünen Höfchen umgeben. Der genetische Zusammenhang der Aecidien mit Uromyces wurde von Tranzschel im J. 1904 bewiesen.

19. **Uromyces Veratri** De Candolle — Aecidium Cacaliae Thümen — Aecidium Adenostylis Sydow.

Spermogonien auf der Oberseite der Flecke in der Mitte der Aecidien gruppiert, honiggelb, sehr klein, tief eingesenkt.

Aecidien auf der Unterseite der gelblichen, später bräunlichen und gelb umsäumten Flecke in dichten Gruppen; Pseudoperidien breit, mit schmalem, zurückgebogenem Rande; Pseudoperidienzellen fast in Reihen stehend. Sporen kuglig oder ellipsoidisch, oft polyëdrisch, 18—24 μ im Durchmesser, mit dünner, fein- und dichtwarziger Membran und hellgelbem Inhalte.

Uredolager blattunterseits reichlich entwickelt, rundlich oder länglich, bald nackt, zimmtbraun, staubig. Sporen kuglig oder ellipsoidisch, 22—28.5 μ lang 20—24 μ breit, mit brauner, entferntstachliger Membran und zwei im Wasser stark aufquellenden und mit niedrigen Papillen bedeckten Keimporen.

Teleutosporenlager blattunterseits zerstreut, rundlich oder länglich, von silberglänzender Epidermis bedeckt, bald nackt, manchmal zusammenfliessend chokoladenbraun, staubig. Sporen eiförmig, ellipsoidisch länglich bis spindelförmig, 24—39·5 μ lang, 15—22 μ breit, glatt, kastanienbraun, am Scheitel mit stumpfkegelförmiger, hyaliner, bis 7 μ hoher Papille; Stiel kräftig, fest, bräunlich, so lang wie die Spore.

Aecidien im Juli und August auf

Adenostyles albifrons: Riesengebirge, Rehhorn, Glatzer Schneeberg.

Uredo- und Teleutosporen von Juli bis zum Vegetationsende auf

Veratrum Lobelianum: im Riesengebirge, am Rehhorn bei Schatzlar und am Glatzer Schneeberge sehr verbreitet.

Uromyces Veratri kommt nur im Gebirge vor. Der genetische Zusammenhang zwischen den Aecidien und Uromyces wurde im J. 1904 von Tranzschel bewiesen.

b) Teleutosporen punktiert.

20. **Uromyces Pisi** (Persoon) De Bary. — Uredo appendiculata β) Pisi Persoon. — Aecidium Euphorbiae Persoon p. p.

Spermogonien honigbraun, sehr zahlreich auf den Blättern vor den Aecidien entwickelt, konisch hervorragend, wohlriechend.

Aecidien gleichmässig über die ganze Blattunterseite verteilt; Pseudoperidien weiss, tief eingesenkt, breit und niedrig, mit fein- und regelmässig zerschlitztem Rande: Pseudoperidienzellen bis 44 μ lang, 33 μ breit, meistens isodia-

metrisch oder länglich, gelblich, auf der Innenseite 6·5 μ verdickt. Sporen polyedrisch und zwar kuglig, eiförmig oder länglich, 15·5—28·5 μ lang, 13—22 μ breit, ziemlich dickwandig, dicht- und feinwarzig, mit orangefarbigem Inhalte.

Uredolager blattunterseits, seltener blattoberseits, verteilt, rundlich, bald nackt, dunkelbraun und staubig; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, 22—39·5 μ lang, 20—24 μ breit, braun, entferntstachlig; Keimporen 4—5, mit niedrigen, farblosen Papillen bedeckt.

Teleutosporenlager blattunterseits, seltener blattoberseits, rundlich, schwarzbraun bis schwarz, staubig, oft zusammenfliessend; Sporen kuglig, eiförmig

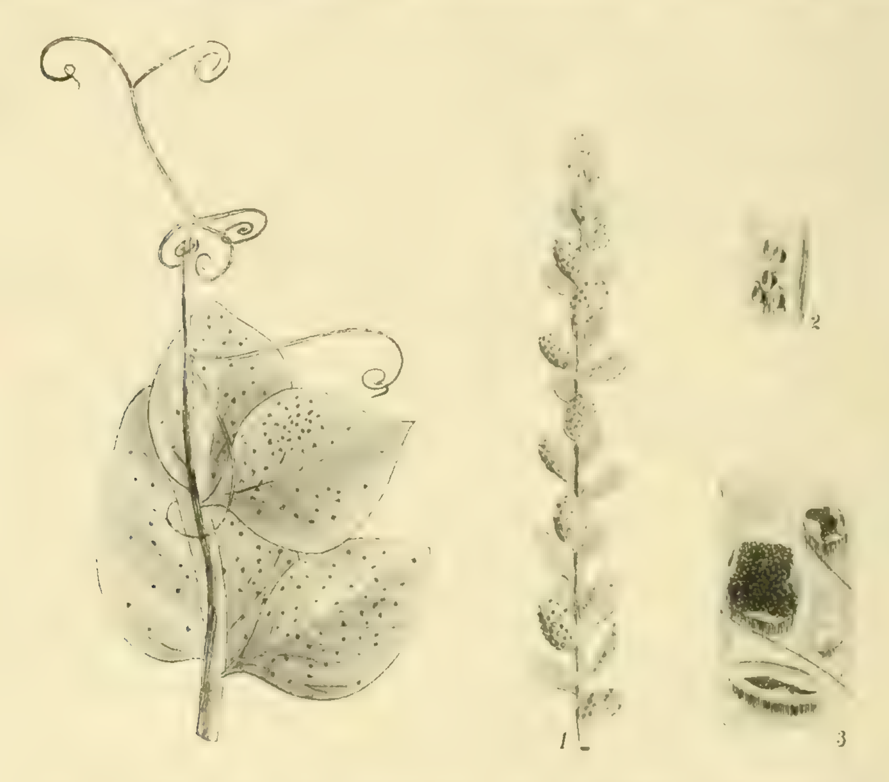


Abb. 8. *Uromyces Pisi.* Links ein Stückchen einer Erbsenpflanze mit dem Pilze. 1. *Euphorbia cyparissias* mit Aecidien. 2. Vergrösserte Pseudoperidien. 3. Stark vergrösserte Teleutosporenlager. (Nach Dietel.)

bis länglich, 22—35 μ lang, 15·5—26 μ breit, dunkelkastanienbraun, mit feinen, nadelartigen Eindrücken, beiderseits abgerundet, am Scheitel zuweilen mit niedriger, breiter, hyaliner Papille oder nur schwach verdickt; Stiel sehr zart, farblos, abfallend, bis 50 μ lang.

Aecidien von Mitte April bis zum Juni auf:

Euphorbia cyparissias sehr verbreitet.

Euphorbia esula ebenfalls verbreitet.

Euphorbia virgata: Klomín, Křinec!

Uredo- und Teleutosporen auf:

Lathyrus pratensis: Sázená bei Welwarn (Kabát)! Turnau (derselbe)! Aussig (Wagner)! Eulau bei Tetschen (Thümen, fungi austriaci 388)!

Lathyrus sativus: Klobuky bei Peruc!

Lathyrus silvestris: Radbuzatal bei Pilsen (Hora)! Řidká im Brdy-Gebirge (Domin)! Tábor!

Pisum sativum: Auf dieser kultivierter Nährpflanze verbreitet.

Das Mycel der Aecidien überwintert im Rhizom und im Frühjahre dringt es in alle neuen Triebe, die gänzlich verunstaltet werden. Sie zeichnen sich besonders durch schlanken Wuchs aus, wobei auch die Blätter fleischiger werden. Auf Euphorbia cyparissias sind dieselben länger als auf gesunden Pflanzen, bei Euphorbia esula und virgata, aber eiförmig oder fast rundlich. Der Zusammenhang des Uromyces Pisi mit den Aecidien von Euphorbia cyparissias wurde von mehreren Autoren, mit den Aecidien von Euphorbia esula von Klebahn bewiesen. Die Zugehörigkeit der Aecidien von Euphorbia virgata ist noch zu beweisen.

21. **Uromyces Fischeri Eduardi** Magnus. — Uromyces Pisi Autt. p. p. — Uromyces Jordianus Magnus nec Bubák.

Uredolager meistens blattoberseits, seltener blattunterseits, auch auf Blattstielen und Stengeln ziemlich reichlich verteilt, sehr klein, rundlich oder auf den Blattstielen und Stengeln länglich, bald nackt, staubig, braun. Sporen kuglig oder eiförmig, 22 μ lang, 20—22 μ breit, mit hellgelbbrauner, fein- und entferntstachliger Membran und 4—5 Keimporen, die mit ziemlich stark aufquellbaren Höfchen versehen sind.

Teleutosporenlager wie die Uredolager, aber dunkelbraun. Teleutosporen eiförmig bis ellipsoidisch, 22—33 μ lang, 22—24 μ breit, mit dunkelbrauner, fein- und dichtwarziger Membran, am Scheitel abgerundet und daselbst mit flacher, hyaliner Papille, unten mehr oder weniger verjüngt; Stiel kurz, hyalin, leicht abfallend.

Uredo von Juni, Teleutosporen von August auf

Vicia cracca: Mašov bei Turnau (Kabát)!

Ich habe schon in der böhmischen Ausgabe des vorliegenden Werkes pg. 35 (1906) auf die Unterschiede zwischen den Formen von Uromyces Pisi auf Pisum sativum und Vicia cracca hingewiesen. Später wurde die Form von Vicia cracca von Magnus (1907) als selbstständige Art aufgestellt, aber keine eigentliche Diagnose derselben gegeben. Die vorliegende Beschreibung ist nach den böhmischen Exemplaren entworfen.

Die Aecidien kommen wahrscheinlich auch auf Euphorbia-Arten vor.

c) Teleutosporen mit leistenförmigen Verdickungen.

22. **Uromyces Medicaginis falcatae** (De Candolle) Winter. — Uredo Fabae var. Medicaginis falcatae De Candolle. — Uromyces striatus Schroeter. — Puccinia Loti Kirchner, Lotos 1856, pg. 181. — Aecidium Euphorbiae Persoon p. p.

Spermogonien und Aecidien wie bei *Uromyces Pisi*; die befallene Pflanze (nach Schröter) niedrig, Blätter breit, verdickt.

Uredolager rundlich oder länglich, gewöhnlich blattunterseits, gleichmässig verteilt, seltener blattoberseits zerstreut, zimmtbraun, bald nackt und staubig.

Sporen kuglig, eiförmig, ellipsoidisch, 15·5—24 μ lang, 15·5—20 μ breit, braun, entfernt stachlig, mit 3—4 Keimporen, die mit kleinen, farblosen Papillen und kleinen Höfchen versehen sind.

Teleutosporenlager wie bei den Uredolagern, dunkelbraun, bald nackt. Sporen kuglig, eiförmig bis ellipsoidisch, 17·5—26·5 μ lang, 15·5—20 μ breit, kastanienbraun, mit länglichen, schwach wellenförmigen Leisten besetzt, beiderseits abgerundet, am Scheitel mit flacher, niedriger, hyaliner Papille, unten mit kurzem, farblosem, leicht abfallendem, bis 6·5 μ breitem Stiele.

Aecidien im Mai und Juni auf

Euphorbia cyparissias sehr verbreitet.

Uredosporen von Juni, Teleutosporen von Juli, beide Sporenformen bis zum Ende der Vegetationsperiode auf

Medicago falcata: Lieben (Opiz)! Tejnka (Th. Novák)! Kosoř! Kačina (Peyl)! Dvakačovice bei Pardubic (Vodák)! Welwarn (Kabát)! Wiesen bei Všetat! Rovensko! Habstein! Teplitz (Thümen)!

Medicago minima: Welwarn (Kabát)!

Medicago sativa: Kaiserwiese bei Prag (Opiz)!

Trifolium agrarium: Welwarn (Kabát)! Rovensko!

Trifolium arvense: Sehr oft bei Prag (Opiz, Fischel, ipse)! Kolín (Veselský)! Rovensko! Teplitz (Thümen)! Wittingau (Weidmann)!

Das Aecidium-Mycel perenniert wie bei den Aecidien von Uromyces Pisi.

23. **Uromyces Viciae craccae** Constantineanu.

Uredolager gewöhnlich blattoberseits, rundlich, klein, zerstreut, bald nackt, hellbraun. Sporen kuglig oder eiförmig, 21—24·5 μ lang, 17·5—22 μ breit, mit gelbbrauner, feinwarziger Membran und mit 4—5 stark aufquellenden und behöften Keimporen.

Teleutosporenlager hauptsächlich blattoberseits, zerstreut, klein, rundlich oder elliptisch, auf den Stengeln elliptisch bis länglich, bald nackt, schwarzbraun, staubig. Sporen eiförmig, birnförmig oder ellipsoidisch, 22—26·5 μ lang, 16·5—20 μ breit, am Scheitel abgerundet und daselbst mit einer hyalinen, abgerundet konischen, 2—3 μ hohen Papille, unten gewöhnlich in den kurzen, hyalinen, abfallenden Stiel verjüngt. Membran hellbraun mit längsverlaufenden, gewöhnlich anastomosierenden Leisten besetzt.

Uredosporen von Juni, Teleutosporen von Ende Juli auf

Ervum lens: Welwarn (Kabát)! Nové Dvory bei Kolín (Veselský)! Kačina (Peyl)! Elbeteinitz (Veselský)!

Ich schliesse mich der Meinung von Magnus an, dass der vorliegende Pilz mit Uromyces Viciae craccae Constantineanu morphologisch identisch ist. Die Aecidien bewohnen gewiss wieder Euphorbia-Arten.

24. **Uromyces Euphorbiae-corniculati** Jordi — Aecidium Euphorbiae Person p. p. — Puccinia Loti Kirchner.

Spermogonien und Aecidien wie bei *Uromyces Medicaginis falcatae.*

Uredolager blattunterseits zerstreut, sonst wie bei *Uromyces Astragali*; Sporen kuglig oder ellipsoidisch, 18—25 μ lang, 17—23 μ breit, mit hellbrauner, zerstreut stachliger Membran und 2—5 Keimporen.

Teleutosporen blattunterseits, dunkelbraun bis schwarz; Sporen kuglig, eiförmig oder birnförmig, 18—26 μ lang, 15—21 μ breit; Membran hellkastanienbraun, mit längeren Leisten oder reihenförmigen Wärzchen besetzt, mit kurzem, hyalinem Stiele.

Aecidien von Mitte April bis Juni auf Euphorbia cyparissias: Všetat!

Uredosporen von Mai, Teleutosporen von Ende Juli, beide bis in den Winter auf

Lotus corniculatus: Kaplitz (Kirchner als *Puccinia Loti* Kirchner)! Všetat!

Lotus tenuifolius: Srpinawiesen bei Seidowitz!

Diese Spezies wurde von Jordi auf Grund von Infektionsversuchen wie auch morphologischer Unterschiede von *Uromyces Medicaginis falcatae* abgetrennt. Sie weicht von derselben durch die Zahl der Keimporen und andere Teleutosporenskulptur beträchtlich ab.

25. **Uromyces Astragali** (Opiz) Saccardo. — Uredo Astragali Opiz in Seznam rostlin květeny české 1852, pg. 151. — Uredo acuminata Kirchner in Lotos 1856, pg. 179. — Uromyces Euphorbiae-Astragali Jordi.

Spermogonien und Aecidien wie bei Uromyces Medicaginis falcatae.

Uredolager blattunterseits zerstreut, rundlich, bald nackt, zimmtbraun, staubig. Sporen kuglig, eiförmig, ellipsoidisch, 20—28·5 μ lang, 17·5—22 μ breit, hellbraun, kurzstachelig, mit 3—4 Keimporen, welche mit kleinen Papillen versehen sind.

Teleutosporenlager blattunterseits dichtstehend, blattoberseits nur sehr zerstreut, rundlich, auf den Blattstielen und Stengeln länglich, schwarzbraun, bald nackt und staubig. Sporen kuglig, eiförmig, ellipsoidisch, länglich oder auch keilförmig, 20—31 μ lang, 15·5—22 μ breit, beiderseits abgerundet, zuweilen unten schwach verjüngt, hellkastanienbraun, mit niedrigen, beim Stiel schwach verläu-

gerten Wärzchen besetzt, am Scheitel mit kleiner Papille; Stiel kurz, zart, hyalin, abfallend.

Aecidien von Mitte April bis Ende Mai auf

Euphorbia cyparissias: Tábor!

Uredosporen von Juni, Teleutosporen von Juli auf

Astragalus austriacus: Welwarn (Kabát)!

Astragalus cicer: Im Herbarium des böhmischen Museums in Prag liegen Exsikkaten aus dem J. 1846 aus Böhmen (Hoser, Hoffmann)! leider ohne Standortsangabe.

Astragalus glycyphyllus: Nové Dvory bei Kuttenberg (Veselský)! Kačina (Peyl)! Studánka bei Pardubic (Vodák)! Turnau (Kabát)! Bílá bei Böhm. Aicha! Harta bei Hohenelbe (Cypers); Königswald bei Teplitz (Thümen, fungi austriaci Nr. 381)!

Astragalus Onobrychis: Sazená bei Welwarn (Kabát)!

Oxytropis pilosa: Troja (Opiz, 1856)! Sv. Prokop bei Prag (Hora, in Sydow's Uredineen Nr. 401).

Der genetische Zusammenhang zwischen den Aecidien und dem Uromyces wurde von Jordi festgestellt.

26. **Uromyces Jordianus** Bubák. — Uromyces Astragali Jordi nec Opiz.

Uredolager blattoberseits, seltener blattunterseits, hellbraun, bald nackt, staubig. Sporen kuglig, eiförmig oder ellipsoidisch, 18—26 μ im Durchmesser oder 20—28 μ lang, 17—23 μ breit, hellbraun, kurzstachlich, mit 6—8 Keimporen, welche mit kleinen Papillen versehen sind.

Teleutosporenlager wie bei der vorangehenden Spezies, jedoch die Wärzchen ein wenig grösser und dichter stehend.

Aecidien bisher unbekannt, aber wahrscheinlich auf Euphorbia-Arten.

Uredosporen von Juni, Teleutosporen von Juli auf

Astragalus exscapus: Radobyl bei Leitmeritz (Hora in Sydow's Uredineen Nr. 156)! Kreuzberg bei Liebshausen! Rannayerberg bei Laun (Wiesbaur)!

Die Nomenklatur dieser Art wurde von mir in Annales mycologici Vol. III. (1905), pg. 217 ff. richtiggestellt,

II. **Uromycopsis**. Nur Spermogonien, Aecidien und Teleutosporen entwickelt; die letzten erst im Frühjahre keimfähig.

a) Teleutosporen glatt.

27. **Uromyces Behenis** (De Candolle) Unger. — Aecidium Behenis De Candolle.

Aecidien beiderseits auf den Blättern auf gelben oder violetten, rundlichen Flecken, in kleineren oder grösseren Gruppen. Pseudoperidien gelb, ziemlich verlängert, oft vom Blattgewebe abgesondert, mit zurückgebogenem, feinzerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen sehr variabel, meistens polyedrisch, ca 30 μ lang,

22 μ breit, nicht in deutlichen Reihen. Sporen kuglig, eiförmig oder kurz ellipsoidisch, polyedrisch, 20—22 μ lang, 15·5—20 μ breit, mit dünner, dicht- und feinwarziger Membran und orangerotem Inhalt.

Teleutosporenlager rundlich oder länglich, oft, besonders an den Stengeln, reihenförmig zusammenfliessend, von der silberglänzenden Epidermis lange bedeckt, dann nackt, schwarz, fest. Sporen kuglig oder breit eiförmig, ellipsoidisch, birnförmig, keilförmig, 26·5—44 μ lang, 17—28·5 μ breit, dunkelkastanienbraun, glatt, am Scheitel abgerundet, abgestutzt oder seltener verjüngt, daselbst bis 11 μ dick und dunkler, unten abgerundet oder in den bis 70 μ langen, festen, oben bräunlichen Stiel verjüngt.

Aecidien von Mitte Juni und mit den Teleutosporen bis zum Ende der Vegetationsperiode auf

Silene inflata: Mířovice bei Welwarn (Kabát)! Počáply bei Pardubic (Vodák)! Dolánky bei Turnau (Kabát)! Reichenberg (Siegmund als Aecidium Stel-

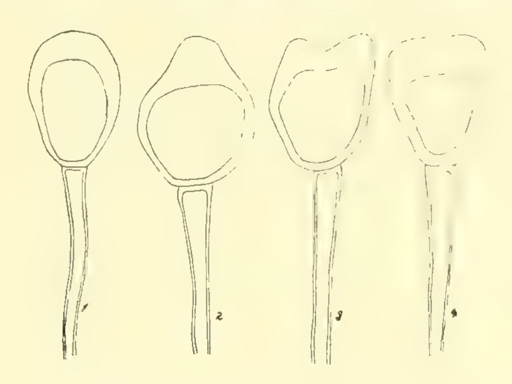


Abb. 9. Teleutosporen von *Uromyces Behenis.*

lariae Opiz)! Katharinaberg bei Reichenberg (Kabát)! Teplitz (Thümen); Herrnskretschen (Wagner); St. Peter und Spindelmühle im Riesengebirge (Schroeter). — Tábor!

Diese Spezies ist dadurch biologisch interessant, dass das sporidiengeborene Mycel Aecidien und Teleutosporen bildet und dass die Aecidien durch die ganze Vegetationsperiode wiederholt werden (Dietel).

28. **Uromyces Scrophulariae** (De Candolle) Winter. — Aecidium Scrophulariae De Candolle.

Spermogonien honiggelb, vereinzelt oder gruppenweise zwischen den Aecidien.

Aecidien blattunterseits auf gelblichen oder violetten Flecken zerstreut. Pseudoperidien halbkugelig, gelb, tief eingesenkt, mit rundlicher oder länglicher, unregelmässiger Oeffnung und weissem, unregelmässig zerschlitztem, bald abfallendem Rande; Pseudoperidienzellen länglich, bis 33 μ lang, 22 μ breit, fast in regulären Reihen. Sporen polyedrisch und zwar kuglig, eiförmig bis länglich, 20—28·5 μ

lang, 15·5—22 μ breit, dickwandig, mit farbloser, fein- und dichtstacheliger Membran und orangerotem Inhalt.

Teleutosporenlager zugleich mit den Aecidien aus demselbem Mycel entstehend oder später auch selbstständig, auf der Unterseite der Flecke zerstreut, rundlich bis länglich, sehr oft in unregelmässige, grössere Lager zusammenfliessend, auf dem Stengel verlängert und dichte, längliche Gruppen bildend, lange von der grauen, glänzenden Epidermis bedeckt, später nackt, schwarzbraun, fest. Sporen keulenförmig, eiförmig, ellipsoidisch bis länglich, 20—33 μ lang, 13—20 μ breit kastanienbraun, glatt, am Scheitel abgerundet, abgestutzt oder verjüngt, auf dem Keimporus kappenförmig verdickt, unten abgerundet oder verjüngt. Stiel hyalin fest, bis 40 μ lang.

Aecidien von Juni bis zum Herbst, Teleutosporen von Juni bis zum Winter auf

Scrophularia nodosa: Gross-Skal! Turnau, Dolánky bei Turnau (Kabát)! Nové Dvory bei Kuttenberg (Veselský)! Tábor!

Uromyces Scrophulariae besitzt nach Dietel wiederholte Aecidienbildung. Spermogonien werden nur bei primären Aecidien gebildet. Die befallenen Blattspreiten, Blattstiele und Stengel sind stark gekrümmt und verdickt.

29. **Uromyces Thapsi** (Opiz) Bubák. — Uredo Thapsi in Seznam pg. 153 (1852) et in exsicc. — Aecidium Thapsi Opiz in schedis 1849! — Uromyces Verbasci Niessl.

Spermogonien zwischen den Aecidien zerstreut, honiggelb.

Aecidien blattunterseits auf gelblichen, zerstreuten, oder gleichmässig über die Blattfläche dicht verteilten Flecken gruppiert; Pseudoperidien niedrig-walzenförmig, gelb, tief eingesenkt, unregelmässig geöffnet, mit weissem, zerschlitzem, bald abfallendem Rande; Pseudoperidienzellen fast in regulären Reihen, bis 33 μ lang, 22 μ breit; Sporen polyedrisch und zwar kuglig bis eiförmig, 17·5—22 μ lang, 15·5—20 μ breit, mit farbloser, dicht- und feinwarziger Membran und orangerotem Inhalte.

Teleutosporenlager wie bei Uromyces Scrophulariae, sehr klein; Sporen ebenfalls, 22—32 μ lang, 13—17·5 μ breit.

Aecidien von Juni bis zum Winter, Teleutosporen von Juli bis zum Vegetationsende auf

Verbascum Thapsus: Baumgarten bei Prag (Opiz, August 1849, als Aecidium Thapsi Opiz in Herb. d. böhm. Museums in Prag; als Uredo Thapsi Opiz im Herbar d. k. k. bot. Abteil. d. k. k. Hofmuseum in Wien! Kačina (Peyl)!

Uromyces Thapsi ist mit der vorangehenden Spezies verwandt, bildet aber keine Deformationen.

30. **Uromyces Hedysari obscuri** (De Candolle) Carestia et Piccone. — Uredo Hedysari obscuri De Candolle. — Uromyces Hedysari obscuri Carestia et Piccone. — Uromyces Hedysari Fuckel. — Uromyces Hedysari obscuri Winter.

Spermogonien nur bei primären Aecidien, honiggelb, in kleinen Gruppen blattunterseits zwischen den Aecidien

Aecidien (primäre) blattunterseits auf gelblichen, unregelmässigen Flecken, in kleinen, rundlichen oder länglichen Gruppen, oft dicht aneinander gedrängt und dann zusammengedrückt oder auf Blattstielen und Stengeln; secundäre Aecidien gleichmässig blattoberseits zerstreut. Pseudoperidien weiss, walzenförmig, mit weissem, zerschlitztem, zurückgebogenem Rande. Pseudoperidienzellen in vertikalen Reihen, polyëdrisch und isodiametrisch oder länglich, 12—33 μ lang, 11—22 μ breit. Sporen polyëdrisch, sehr verschieden, kuglig, eiförmig, ellipsoidisch oder länglich, 15—24 μ lang, 12—17·5 μ breit, mit dünner, hyaliner, fein- und dichtwarziger Membran und orangerotem Inhalt.

Teleutosporenlager klein, rundlich oder länglich, blattoberseits, seltener blattunterseits zerstreut, schwarzbraun, staubig. Sporen hauptsächlich eiförmig, ellipsoidisch bis länglich, 20—40 μ lang, 11—17·5 μ, hellkastanienbraun, dichtwarzig, am Scheitel verjüngt oder abgerundet, daselbst mit hyaliner, kegelförmiger, breit abgerundeter oder abgestutzter, 2—5 μ hoher Papille, unten verjüngt, seltener abgerundet; Stiel halb so lang oder länger als die Spore.

Aecidien im Juni und zugleich mit denselben oder später auch die Teleutosporen auf

Hedysarum obscurum: Teufelsgarten im Riesengebirge (Pax).

Pax sammelte daselbst nur Aecidien. Meine Diagnose ist nach Dietel's Exsikkaten aus den Tauern (Kaprunertal) entworfen. Nach demselben Autor besitzt auch diese Spezies wiederholte Aecidienbildung,

31. **Uromyces minor** Schröter. — Uromyces Trifolii Winter p. p.

Spermogonien honiggelb, auf der Oberseite von gelblicher Flecke.

Aecidien blattunterseits auf gelblichen, unregelmässigen Flecken dicht gruppiert, auf den Hauptnerven und Blattstielen in verlängerten, bis 1 cm. langen Gruppen. Pseudoperidien niedrig, breit, gelblich, mit schmalem, fein und regelmässig zerschlitztem, zurückgebogenem Rande; Pseudoperidienzellen von sehr verschiedener Form, bis 26·5 μ lang, 22 μ breit. Sporen kuglig bis eiförmig-eckig, 13—17·5 μ lang, 11—15·5 breit, dünnwandig, dicht- und feinwarzig, mit orangerotem Inhalt.

Teleutosporenlager blattunterseits, seltener blattoberseits unregelmässig zerstreut, rundlich oder länglich, von grauer Epidermis ziemlich lange bedeckt, dann nackt, braunrot, staubig, oft zusammenfliessend. Sporen kuglig, eiförmig, ellipsoidisch oder länglich, 17·5—31 μ lang, 13—20 μ breit, kastanienbraun, dickwandig, glatt oder mit kleinen zerstreuten oder hie und da reihenförmig stehenden Wärzchen besetzt, am Scheitel abgerundet oder wenig verjüngt, daselbst mit flacher, hyaliner Papille, unten abgerundet oder wenig verjüngt. Stiel bis 33 μ lang, hyalin, zart, abfällig.

Aecidien im Juni mit erster Generation der Teleutosporen zugleich aus demselben Mycel; die zweite (aecidiengeborene) Generation von Mitte Juli bis Oktober auf

Trifolium montanum: Ďáblice bei Prag (Opiz 1826)! Stern (Eck, im Herbar des botan. Instit. d. deutsch. Univers. in Prag)! Modřaner Schlucht! Mühlhausen a. E.! Berg Wawřín bei Radositz nächst Lobositz! Berg „Hora" bei Merzkles! Am Fusse des Radelsteins an der Skalitzer Strasse! Radobýl und Welbine bei Leitmeritz! Vazovec bei Turnau (Kabát)! Tábor!

c) Teleutosporen mit leistenförmigen Verdickungen.

32. **Uromyces Erythronii** (De Candolle) Passerini. — Aecidium Erythronii De Candolle. — Caeoma Erythronii Corda. — Uromyces Erythronii Winter, De Toni p. p.

Spermogonien auf beiden Blattflächen unregelmässig zwischen den Aecidien gruppiert, honiggelb.

Aecidien auf kleinen Flecken in abgerundeten, oft auch verlängerten und zusammenfliessenden Gruppen blattunterseits und auf den Blattstielen, seltener



Abb. 10. I. *Uromyces Ficariae* auf *Ficaria verna.* — II. Aecidien von *Uromyces Erythronii* auf *Erythronium dens canis.* — III. Aecidien von *Uromyces Festucae* auf *Ranunculus bulbosus.* — IV. Uredosporen von *Uromyces Rumicis.* — V. Teleutosporen von *Uromyces scutellatus.* — VI. Teleutosporen von *Uromyces Acetosae.* (IV—VI nach Magnus.)

auf Blütenstielen. Pseudoperidien klein, niedrig zylindrisch, 0·30—0·40 *mm* im Durchmesser, weiss, mit fein zerschlitztem, zurückgebogenem Rande. Pseudoperidienzellen sehr variabel, 22—23 μ lang, 16—22 μ breit. Sporen kuglig, 20—24 μ im Durchmesser oder länglich 20—33 μ lang, 15—24 μ breit, oft polyedrisch, mit dünner, farbloser, dichtwarziger Membran und orangerotem Inhalte.

Teleutosporenlager auf bleichen Flecken auf den Blättern gruppiert oder über die ganze Blattoberfläche gleichmässig verteilt, chokoladenbraun, staubig. Teleutosporen kuglig, ellipsoidisch, 24—39·5 μ lang, 17·5—26·5 μ breit, mit brauner, dünner Membran, welche mit geschlängelten und verästelten Längsleisten besetzt ist, am Scheitel abgerundet und mit schmaler, walzenförmiger Papille versehen, unten nur selten verjüngt; Stiel bis 28 μ lang, oben 7 μ breit, farblos, vergänglich.

Aecidien im April und Mai, Teleutosporen im Mai auf

Erythronium dens canis: Medník bei Davle! Daselbst wird dieser Pilz schon von Corda in Icones fungorum Tom. II, pg. 2, Tab. VIII. fig. 10. angegeben, allerdings mit falscher Bezeichnung „Moldautal oberhalb Prag". Der Standort liegt oberhalb des Flusses Sázava.

Winter, Schröter und De Toni (in Saccardo's, Sylloge) und nach diesen fast alle neuere Mykologen vereinigen unter dem Namen Uromyces Erythronii diesen Pilz und jenen von Lilium, Scilla u. s. w. Beide sind aber, wie ich in den Sitzungsberichten d. kön. böhm. Gesellsch. der Wissenschaften nachgewiesen habe, gänzlich verschieden.

33. **Uromyces Lilii** (Link) Fuckel. — Caeoma Lilii Link in Linné, Spec. plant. Ed. VI. Vol. VI, pars. 2, pg. 8. — Uromyces Lilii Fuckel. — Uromyces Erythronii Winter, Schröter, De Toni p. p.

Spermogonien zwischen Aecidien zerstreut, gelbbraun.

Aecidien auf gelben, oft zusammenfliessenden Flecken auf der Blattoberseite gruppiert oder verteilt, tief eingesenkt, pustelförmig, gelb, gross, bis 1 *mm* im Durchmesser, durch ein zentrales, gewöhnlich unregelmässiges Loch geöffnet und mit sehr unregelmässig zerschlitztem, nicht umgebogenem Rand versehen. Pseudoperidienzellen gross, bis 50 μ lang, 33 μ breit. Sporen eiförmig, ellipsoidisch, länglich, 22—37·5 μ lang, 20—26·5 μ breit, mit ziemlich dicker, farbloser, dicht- und feinwarziger Membran und orangerotem Inhalt.

Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten, rundlich oder länglich auf Blattstielen sehr verlängert, von bald gesprengter Epidermis bedeckt, dunkelbraun, staubig. Teleutosporen kuglig, eiförmig, ellipsoidisch bis länglich, 31—50·5 μ lang, 22—33 μ breit, mit dicker, dunkelkastanienbrauner Membran, welche mit geschlängelten und verästelten Längsleisten bedeckt ist, am Scheitel abgerundet und mit halbkugeliger oder konischer, hyaliner Papille versehen, unten abgerundet oder seltener verjüngt. Stiel länger als die Spore, zart, hyalin, sehr vergänglich.

Aecidium im Mai, Teleutosporen etwas später, aber aus demselben Mycel, endlich nur Teleutosporen auf

Lilium candidum: Kačina (Peyl) im Herbarium d. königl. böhm. Museums (nur Teleutosporen)!

III. **Brachyuromyces**. Nur Spermogonien, Uredo- und Teleutosporen ausgebildet; die letzten keimen erst im Frühjahre

Aus dieser Gruppe ist bisher in Böhmen kein Repräsentant aufgefunden worden. Möglicherweise gehört hierher vielleicht irgendeine Art der nächstfolgenden Gruppe.



Abb. 11. *Uromyces Trifolii*. 1. *Trifolium hybridum* mit dem Pilze. — 2. Teleutosporenlager stark vergrossert. (Nach Dietel.)

IV. **Hemiuromyces**. Nur Uredo- und Teleutosporen ausgebildet; die letzten keimen erst im Frühjahre.

(Wahrscheinlich nur eine unnatürliche Gruppe, in welche solche Arten eingereiht sind, deren ganze Entwicklung nicht bekannt ist. Das gilt besonders von den auf Papilionaceen vorkommenden Arten.)

a) Teleutosporen glatt.

35. **Uromyces Trifolii** (Hedwig fil.) Léveillé. — Puccinia Trifolii Hedwig fil. — Uromyces Trifolii Léveillé.

Uredolager beiderseits auf den Blättern gleichmässig verteilt oder nur zerstreut, rundlich bis länglich, von unregelmässig zerschlitzter Epidermis teilweise bedeckt, zimmtbraun, staubig. Sporen kuglig, eiförmig, 22—26·5 μ lang, 20 bis 26·5 μ breit, braun, mit kräftigeren und mehr (als bei Uromyces Trifolii repentis) entfernten Stacheln besetzt, mit 5—7 Keimporen.

Teleutosporenlager wie die Uredolager, aber schwarzbraun, auf den Blattstielen verlängert. Sporen kuglig, eiförmig, ellipsoidisch, seltener länglich, 22—33 μ lang, 17·5—22 μ breit, dunkelkastanienbraun, glatt oder mit vereinzelten Wärzchen, oben abgerundet oder schwach verjüngt, daselbst mit einer niedrigen breiten, hyalinen Papille, unten abgerundet oder plötzlich verjüngt; Stiel kürzer als die Spore, farblos, vergänglich.

Uredosporen von Juni bis August, Teleutosporen von Juli bis zum Ende der Vegetationsperiode auf

Trifolium fragiferum: Welwarn (Kabát)! Křinec! Podulší bei Jičín!

Trifolium hybridum: Wiesen bei Všetat! Welwarn (Kabát)! Hrádek bei Auscha!

Vysoké Veselí (Kabát)! Rovensko! Teich Vidlák unterhalb Trosky! Duppau bei Karlsbad (Wiesbaur)!

Trifolium pratense: Habstein (Wagner)! Dobruška (Vodák)!

35. **Uromyces ambiguus** (De Candolle) Fuckel. — Uredo ambigua De Candolle. — Uromyces ambiguus Fuckel.

Uredolager blattoberseits zerstreut oder in langen Reihen zwischen den Nerven, verlängert, der Länge nach oder auch quer zusammenfliessend, von gelblicher, spaltenartig geborstener Epidermis bedeckt, rostfarbig, staubig. Sporen kuglig, eiförmig oder ellipsoidisch, 20—35 μ lang, 17—26·5 μ breit, mit hyaliner, feinwarziger Membran und 6—7 Keimporen.

Teleutosporenlager dicht und gleichmässig auf den Blättern verteilt, seltener nur zerstreut, rundlich bis länglich, oft zusammenfliessend, lange bedeckt, endlich nackt, kastanienbraun. Sporen sehr unregelmässig und zwar eiförmig, ellipsoidisch oder länglich, immer mehr oder weniger eckig, auch keulen- oder birnförmig, 24—40 μ lang, 20—24 μ breit, am Scheitel abgerundet, abgestutzt oder verjüngt, schwach verdickt und dunkler, unten in den Stiel verjüngt, kastanienbraun, glatt. Stiel bis 40 μ lang, zart, ziemlich dauerhaft.

Uredosporen im Mai, Teleutosporen von Mitte Mai bis Ende August auf

Allium scorodoprasum: Chotuc bei Křinec! Dymokurer Wälder! Chrudim im Gymnasialgarten (Křížek)! Weisse Lehne bei Pokratic! Sebusein bei Leitmeritz!

Allium rotundum: Chotuc bei Křinec!

In dem Materiale von Dymokur habe ich einmal eine zweizellige Teleutospore (46 μ × 24 μ) beobachtet.

b) Teleutosporen warzig.

36. **Uromyces caryophyllinus** (Schrank) Schroeter. — Lycoperdon caryophyllinum Schrank. — Uromyces Dianthi Niessl.

Uredolager pustelförmig (besonders auf Dianthus caryophyllus gross), rundlich oder länglich, oft reihenförmig zusammenfliessend, braun, bald nackt und staubig. Sporen kuglig, ellipsoidisch, 22—37·5 μ lang, 18·5—26·5 μ breit, sehr dickwandig, gelbbraun, mit kurzen, zerstreuten Stacheln besetzt und mit 3—4, seltener 5 aequatorialen oder in der oberen Sporenhälfte gelegenen Keimporen.

Teleutosporenlager wei bei den Uredosporen, lange bedeckt, dunkelbraun. Sporen fast kuglig, eiförmig oder ellipsoidisch, 22—37·5 μ lang, 17·5—22 μ breit, kastanienbraun, dickwandig, sehr feinwarzig, am Scheitel mit breiter bräunlicher Papille, unten abgerundet oder seltener zum Stiele verjüngt; Stiel kürzer als $^1/_2$ Spore.

Uredosporen von Juni, Teleutosporen von Juli auf

Dianthus caryophyllus: Prag (Opiz im Herbar d. böhm. Museums nur Uredosporen!

Hariot hält die Uredoform von Dianthus caryophyllus für selbstständige Form — Uredo Dianthi Hariot.

37. **Uromyces Onobrychidis** (Desmazières) Léveillé. — Uredo Onobrychii Desmazières in Catalogue plant. omiss. p. 25 (1813). — Uromyces Onobrychidis Léveillé in Disposit. meth. Uredinearum (1841). — Uromyces Genistae tinctoriae Winter, De Toni et alii p. p.

Uredolager auf beiden Blattflächen verteilt, rundlich oder länglich, anfangs von der Epidermis bedeckt, bald aber nackt, braun, staubig und oft zusammenfliessend, auf den Blattstielen und Stengeln verlängert, lange bedeckt, endlich durch einen länglichen Riss geöffnet; Sporen kuglig, eiförmig, ellipsoidisch, 22 bis 33 μ lang, 17·5–24 μ breit, hellbraun, entfernt stachlig, mit 3 Keimporen.

Teleutosporenlager zwischen den Uredolagern spärlich entwickelt, wie diese geformt, schwarzbraun. Sporen eiförmig, ellipsoidisch, länglich, 22–31 μ lang, 17·5–20 μ breit, mit kastanienbrauner, dünner, feinwarziger (trocken untersucht!) Membran, am Scheitel abgerundet und ein wenig verdickt, daselbst dunkler und mit deutlichen Keimporen versehen, unten abgerundet oder in einen kurzen, farblosen, leicht abreissenden Stiel verjüngt.

Uredosporen von Juni bis in den Winter, Teleutosporen ziemlich selten entwickelt und zwar erst im Herbst auf

Onobrychis viciaefolia: Kaiserwiese bei Smíchov (Hoser)! Karlstein (Hora in Sydow's Uredineen Nr. 2)! Welwarn (Kabát)! Mlčechvosty bei Kralup!

Die vorliegende Art wurde früher von den neueren Autoren entweder mit Uromyces Genistae tinctoriae oder mit Uromyces Trifolii vereinigt.

38. **Uromyces lupinicolus** Bubák — Dicaeoma Lupini Hoffmann in schedis.

Uredolager auf rundlichen, bräunlichen Flecken blattunterseits einzeln oder in kleinen Gruppen verteilt, rundlich, zimmtbraun, staubig. Sporen kuglig, 20—24 μ lang, 15·5—20 μ breit, mit gelbbrauner, dünner (1 μ), feinwarziger Membran und 2—3 Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei den Uredosporen aber braun. Sporen selten kuglig, meistens eiförmig, ellipsoidisch bis keilförmig verlängert, 24—35 μ lang, 13—20 μ breit, am Scheitel abgerundet und daselbst öfters mit einer dünnen Papille versehen, unten gewöhnlich in einen kurzen Stiel verjüngt, mit hellbrauner, etwa 2 μ dicker und feinwarzigerMembran.

Uredo- und Teleutosporen im Sommer auf

Lupinus sp.: Prag (Hoffmann) — im Herbarium d. königl. Museums in Prag als Dicaeoma Lupini Hoffmann.

39. **Uromyces Ononidis** Passerini. — Uromyces Anthyllidis Hariot p. p. — Uromyces Genistae tinctoriae Winter p. p.

Uredolager auf beiden Blattflächen zerstreut oder um ein zentrales, grösseres Häufchen kreisförmig gruppiert, zimmtbraun; Sporen kuglig, eiförmig bis kurz ellipsoidisch, 20—31 μ lang, 17·5—22 μ breit, mit hellbrauner, bis 2·5 μ

dicker, zerstreut feinstacheliger Membran; Keimporen 2—4 (gewöhnlich 3), aussen mit dicker, deutlicher Papille, innen mit aufquellendem Höfchen versehen.

Teleutosporenlager rundlich, schwarzbraun, auf beiden Blattflächen zerstreut und von derber, später gespaltener Epidermis bedeckt. Sporen kuglig, eiförmig bis kurz ellipsoidisch, 22—33 μ lang, 20—22 μ breit, dunkelkastanienbraun, auf beiden Polen abgerundet, dicht mit grösseren Wärzchen besetzt; Stiel kräftig, abfallend, kürzer als die Spore.

Uredosporen von Juni, Teleutosporen von September, beide bis zum Vegetationsende auf

Ononis spinosa: Pelc bei Prag (Opiz, November 1849)! Welwarn (Kabát)! Sadská!

Müller meint im Zentralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde, II. Abt., XVII. Band, p. 211, dass zu dieser Art das Aecidium Euphorbiae Gerardianae E. Fischer gehört. Ich betone hier aber, das auf den angeführten Standorten des Uromyces, auch in der Nähe, Euphorbia Gerardiana überhaupt nicht vorkommt.

40. **Uromyces Anthyllidis** (Greville) Schroeter — Uredo Anthyllidis Greville. — Uromyces Anthyllidis Schroeter.

Uredolager auf beiden Blattflächen zerstreut, manchmal sehr dicht gruppiert oder um ein zentrales, grösseres Häufchen kreisförmig gestellt, rundlich oder länglich, bald nackt und staubig. Sporen immer fast kuglig, 22—28·5 μ lang, 22—24 μ breit, mit 2 μ dicker, blasskastanienbrauner Membran, mit kurzen, zerstreuten Stacheln und mit 4—8 Keimporen, welche mit niedrigen, hyalinen Papillen, innerlich mit kleinen Höfchen versehen sind.

Teleutosporenlager zwischen den Uredolagern, denselben gleich, aber dunkelbraun. Sporen meistens kuglig, selten eiförmig bis ellipsoidisch, 22—28 μ lang, 17·5—22 μ breit, beiderseits abgerundet, am Scheitel oft mit niedriger, hyaliner Papille, mit dunkelkastanienbrauner, 3 μ dicker, mit grösseren Wärzchen bedeckter Membran. Stiel bis 33 μ lang, vergänglich.

Uredosporen von Juni, Teleutosporen von Ende Juli, beide Sporenarten bis Ende Oktober auf

Anthyllis vulneraria: Prag (Hennevogl)! Baumgarten (Th. Novák)! Welwarn (Kabát)! Rovensko! Roudné bei Turnau (Kabát)! Chočiny bei Chýnov!

41. **Uromyces Genistae tinctoriae** (Persoon) Winter em. — Uredo appendiculata var., Genistae tinctoriae Persoon. — Uromyces Genistae tinctoriae Winter p. p.

Uredolager blattunterseits zerstreut, rundlich, klein, hellbraun, bald nackt und staubig. Sporen kuglig, eiförmig, ellipsoidisch, 22—31 μ lang, 20—26·5 μ breit, hellbraun, ziemlich dickwandig, feinstachelig, mit 3—6 Keimporen, die mit niedrigen, farblosen Papillen bedeckt sind.

Teleutosporenlager blattunterseits zerstreut, klein, rundlich, blattoberseits durch kleine, gelbliche Flecke markiert, bald nackt und dunkelbraun, bald

zusammenfliessend, blattoberseits nur vereinzelt. Sporen kuglig, eiförmig, ellipsoidisch, kastanienbraun, 17·5—33 μ lang, 15·5—22 μ breit, mit deutlichen, abgerundeten, hie und da in kurze Leisten zusammenfliessenden Wärzchen besetzt, beiderseits abgerundet, unten seltener in den kurzen, farblosen, leicht abfallenden Stiel verjüngt.

Uredosporen von Juni bis September, Teleutosporen von Juli bis zum Vegetationsende auf

Cytisus biflorus: „Dolečka“ bei Leitomischl (Th. Novák)!

Cytisus capitatus: Kounice bei Böhm. Brod (Židlický)!

Cytisus Laburnum: Prag (Opiz, Kalmus, Weitenweber)! Kaisergarten (Eiselt 1820)! Baumgarten (Opiz, Schöbl)! Hetzinsel (Opiz)! Podbaba (Kalmus)! Kuchelbad! Lešany bei Welwarn (Kabát)! Turnau (Kabát)! Rothenhaus bei Komotau (Roth, Thysalaert)! Kačina (Peyl)! Nové Dvory und Kuttenberg (Veselský)! Tloskov bei Neveklov (Eck)!

Cytisus nigricans: Šárka bei Prag (Vávra)! Michle (Kalmus)! Wopparnertal bei Lobositz (Kabát)! Pilkau bei Boreslau (Sydow)! Kounice bei Böhm-Brod (Židlický)! Kolín (Veselský)! St. Johannes-Wälder bei Selčan (Th. Novák)! Tábor! Krumau (Jungbauer)!

Genista tinctoria: Kuchelbad bei Prag (Opiz 1849)! Rothenhaus bei Komotau (Sachs)! Pilkau bei Boreslau (Sydow)! Herrnskretschen (Wagner)! Rojau bei Krumau! Kaplitz (Kirchner)! Chlum bei Dobruška (Vodák)!

Galega officinalis: Pardubic (Opiz)! im Herbarium des königl. böhm. Museums als Uredo Galegae Opiz. — Im „Seznam“ unter dem Namen Uredo Galegi Opiz.

42. **Uromyces Alchemillae** (Persoon) Schröter — Uredo Alchemillae Persoon. — Trachyspora Alchemillae Fuckel.

Uredolager rundlich oder länglich, minienrot, strahlenförmig auf der ganzen Blattunterseite verteilt, meistens in derselben Richtung zusammenfliessend, später nackt, staubig. Sporen kuglig, eiförmig oder ellipsoidisch, 16—26·5 μ lang, 16—22 μ breit, mit dünner, farbloser, kurzstachliger Membran und orangerotem Inhalt.

Teleutosporenlager kastanienbraun, wie bei den Uredosporen oder über die Blattunterseite zerstreut und dann klein, rundlich. Sporen kuglig, eiförmig oder länglich, beiderseits abgerundet, seltener unten in den Stiel verjüngt, 28—42 μ lang, 20—33 μ breit, kastanienbraun, mit groben, zerstreuten Warzen besetzt. Stiel zart, bis 40 μ lang, leicht abfallend.

Uredosporen von Ende April bis zum Juli, im Gebirge noch im September, Teleutosporen in den Uredolagern schon im Mai und selbständig bis zum August, im Gebirge bis zum Ende der Vegetationsperiode auf

Alchemilla vulgaris im ganzen Lande und im Gebirge verbreitet, bei Prag seltener. Im Riesengebirge, auf dem Glatzer Schneeberge, im Böhmerwalde, Erzgebirge und böhm. Mittelgebirge gemein.

Alchemilla fissa: Kessel im Riesengebirge!

Die Blätter werden in der Weise deformiert, dass die Blattspreite kleiner, die Blattstiele aber verlängert werden. Das Mycel perenniert im Rhizom und dringt jedes Jahr in die Blätter ein, die es in der erwähnten Weise deformiert. Jene Blätter, die durch die Uredosporen infiziert werden, sind ganz normal ausgebildet und die Teleutosporenhäufchen sind auf ihnen nur zerstreut.

V. **Microuromyces.** Nur Teleutosporen werden ausgebildet, welche erst im nächsten Frühjahre keimen. (In den Teleutosporenlagern findet man oft auch vereinzelte Uredosporen, niemals aber selbständige Uredolager.)

43. **Uromyces Ficariae** (Schumacher) Léveillé. — Uredo Ficariae Schumacher. — Uromyces Ficariae Léveillé.

Teleutosporenlager auf bleichen, rundlichen oder verlängerten Flecken gruppiert, rundlich oder länglich, anfangs bedeckt, dann mit rundlichem Loch geöffnet, endlich ganz nackt, zusammenfliessend und staubig; auf den Blattstielen in länglichen, verschiedene Verdickungen und Krümmungen verursachenden Gruppen. Sporen kuglig, eiförmig, ellipsoidisch, birnförmig oder länglich-spindelförmig, 22 bis 40 μ lang, 17·5—26·5 μ breit, kastanienbraun, glatt, am Scheitel mit bräunlicher, breit kegelförmiger, bis 5 μ hoher, abgerundeter Papille, unten in den kurzen, bis 7 μ breiten, hyalinen, abfallenden Stiel verjüngt.

Uredosporen in jungen Teleutosporenlagern, kuglig, ellipsoidisch, birnförmig, 22—28·5 μ lang, 17·5—22 μ breit, hyalin, oder sehr schwach gelblich, zerstreut stachelig.

Von Mitte April bis Ende Mai auf

Ficaria verna: Prag (Kratzmann)! Klamovka! Cibulka! Baumgarten (Beneš)! St. Prokop! Troja! Šárka (J. Opiz)! Roztoky! Dolany bei Libšice! Kuchelbad! Radotín, Radotínertal! Všenory (Podpěra)! Černošice! Solopisky! Roblín! Karlstein! St. Ivan! Zwischen Davle und Píkovice! Lochovicer Park (Domin)! Welwarn (Kabát)! Kačina (Peyl)! Voškovrch bei Poděbrad! Velenka, Sadská! Lenešice (Houska)! Rothenhaus bei Komotau (Roth)! Teplitz (Thümen)! Harta (Cypers)! Háj bei Pilsen (Maloch)! Tábor! Soběslav (Stejskal) und gewiss sonst mehr verbreitet.

Ficaria verna var. calthaefolia: Janegg bei Dux (Wiesbaur).

44. **Uromyces Gageae** Beck. — Uromyces Ornithogali Winter, Schröter et alii non Léveillé.

Teleutosporenlager auf beiden Blattflächen zerstreut, rundlich bis elliptisch, von feiner, silbergrauer, bald sich längs spaltender Epidermis bedeckt, staubig, dunkelbraun. Sporen kuglig-eiförmig, ellipsoidisch, 28·5—39·5 μ lang, 22 bis 28·5 μ breit, dunkelkastanienbraun, dickwandig, glatt, auf beiden Polen abgerundet, selten unten in den Stiel verjüngt, am Scheitel mit einer bis 4·5 μ hohen, farblosen Papille. Stiel $^1/_2$—$^2/_3$ der Sporenlänge erreichend, zart, farblos, leicht abreissend.

Von Mitte April bis Mitte Mai auf

Gagea lutea: Prag (Opiz)! Baumgarten (Corda)! Königsaal (Bracht)!

Zwischen Karlstein und St. Ivan öfters! Weltruser Park (Kabát)! Chotuc bei Křinec! Voškovrch bei Poděbrad! Kolín (Veselský)! Milayerberg bei Laun! Krumau (Jungbauer)!

Gagea pratensis: Tábor!

Wie schon der Autor selbst im Cryptogamae exsiccatae Musei Vindobonensis Nr. 18 angibt, ist die vorliegende Spezies von Uromyces Ornithogali Lév. durch breit ellipsoidische, glatte, unten gewöhnlich abgerundete Sporen verschieden.

Thümen führt in den Verhandlungen der zool.-botan. Gesellschaft 1875, pg. 535 aus Böhmen auch **Uromyces acutatus** Fuckel und zwar von Böhmisch Aicha auf Allium oleraceum auf. Ich konnte den Pilz, welcher von Beneš gesam-

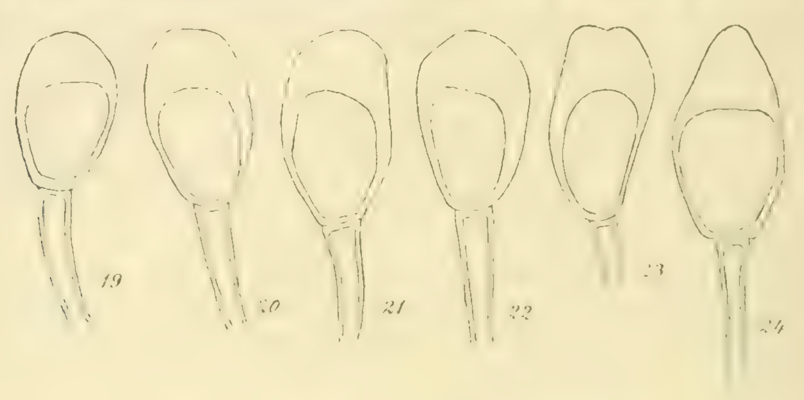


Abb. 12. Teleutosporen von *Uromyces Solidaginis.*

melt sein sollte, selbst nicht untersuchen. (Siehe wegen Uromyces acutatus auch meine Bemerkungen in den Sitzungsberichten d. k. böhm. Ges. d. Wiss., Prag 1902, Nr. XLVI, pg. 22.)

45. **Uromyces Cacaliae** (De Candolle) Unger. — Puccinia Cacaliae De Candolle. — Uromyces Cacaliae Unger.

Teleutosporenlager auf der Unterseite gelblicher, über die Blattfläche zerstreuter Flecke, dicht gruppiert, rundlich, bald nackt und in grössere, bis 5 *mm* breite Lager zusammenfliessend, dunkelbraun, staubig. Sporen eiförmig, ellipsoidisch bis spindelförmig verlängert, 24—39·5 μ lang, 13—24 μ breit, hellkastanienbraun, glatt, am Scheitel mit einer bis 6·5 μ hohen, kegelförmigen Papille, unten abgerundet oder manchmal in den breiten, farblosen, wie die Spore langen, leicht abreissenden Stiel verjüngt.

Eine Gebirgsart, die im Juli zu finden ist auf

Adenostyles Alliariae: Riesengebirge, auf der böhmischen wie auf schlesischer Seite: Elbfallbaude, Elbgrund, Weisswassergrund, Riesengrund!

Mit Uromyces Cacaliae wurde früher auch das Aecidium, welches auf Adenostyles vorkommt, genetisch verbunden. E. Fischer zeigte aber im J. 1898, dass zwischen beiden Sporenformen kein Zusammenhang besteht. Tranzschel bewies dann später, dass dieses Aecidium zu Uromyces Veratri gehört.

46. **Uromyces Solidaginis** (Sommerfelt) Niessl. — Caeoma Solidaginis Sommerfelt.

Teleutosporenlager blattunterseits, seltener blattoberseits, auf rundlichen, gelblichen Flecken, manchmal auch auf den Blattstielen und Stengeln, rundlich oder länglich, bald nackt, in ziemlich grosse (bis 0·5 *cm*) Gruppen dichtgedrängt, schwarz, fest. Sporen ellipsoidisch bis breit keulenförmig (junge, unreife Sporen auch spindelförmig), 26·5—39·5 μ lang, 15·5—22 μ breit, am Scheitel bis 13 μ dick, daselbst breit abgerundet, abgestutzt oder nur wenig verjüngt, gegen den Stiel zusammengezogen, glatt, gelbbraun, am Scheitel kastanienbraun; Stiel stark, etwa wie die Spore lang, bei derselben 6·5 μ breit hyalin, ziemlich fest.

Von Juli bis Ende August auf

Solidago virgaurea var. alpestris in höchsten Lagen der Sudeten: Hohes Rad (Schroeter); zwischen Riesenbaude und Prinz Heinrichsbaude! Glatzer Schneeberg (Schroeter).

47. **Uromyces Phyteumatum** (De Candolle) Unger. — Puccinia Phyteumarum De Candolle. — Uromyces Phyteumatum Unger.

Teleutosporenlager unterseits, stellenweise, oder über die ganze Blattspreite gleichmässig verteilt, rundlich, bald nackt, kastanienbraun, staubig und zusammenfliessend. Sporen kuglig, eiförmig, ellipsoidisch, 22—42 μ lang, 15·5—24 μ breit, dunkelkastanienbraun, glatt, am Scheitel bis 11 μ dick, daselbst heller, abgerundet oder in eine stumpfe Spitze vorgezogen, unten abgerundet, seltener plötzlich in den Stiel verjüngt; derselbe kürzer als die Spore, bis 9 μ dick, farblos, leicht sich ablösend.

Von Mai bis Ende Juli im Gebirge und im Hügellande auf

Phyteuma spicatum: Aubachtal bei Neuhaus nächst Görkau (Wiesbaur)! Gottesgab (Krieger), Keilberg (Wagner), Sosau bei Karlsbad (Bock? im Herbar. d. k. k. naturhist. Hofmuseums in Wien)! Georgswalde, Johannesbad bei Trautenau (Neumann im Herbar. d. böhm. Museums in Prag)! Benecko bei Starkenbach! Zackenfall im Riesengebirge (Schroeter). Riesengrund! — Babina bei Leitmeritz!

48. **Uromyces Scillarum** (Greville) Winter. — Uredo Scillarum Greville. — Uredo Hyacinthi Opiz in schedis et in Seznam pg. 150. — Uromyces Scillarum Winter.

Teleutosporenlager auf bleichen, ellipsoidischen oder rundlichen Flecken auf beiden Blattflächen gruppiert; die inneren Lager ordnungslos, die äusseren oft elliptische Figuren bildend; einzelne Lager rundlich oder länglich, von gesprengter Epidermis teilweise bedeckt, dunkelbraun, staubig, oft in grössere Komplexe zusammenfliessend. Sporen breit eiförmig, ellipsoidisch, keulenförmig oder länglich, oft polyëdrisch, 20—37·5 μ lang, 13—22 μ breit, hellkastanienbraun, dünnwandig, glatt, oben abgestutzt, abgerundet oder verjüngt; Stiel farblos oder manchmal bräunlich, ziemlich dick, bis 33 μ lang, leicht abfallend.

Von Mitte Mai bis Ende Juli auf

Muscari comosum; Leitmeritz (Wagner).

Muscari tenuiflorum: Podbaba bei Prag (Beneš, Opiz)! und zwar auf den Abhängen gegenüber Sele! Roztoky! Brüx (Štika)! Zlatnikerberg bei Bilin! Milayerberg bei Laun! Langer Berg bei Solan! Radobýl bei Leitmeritz!

In jungen Lagern findet man nach Juel (Bulletin de la Soc. Myc. de France 1901, pg. 250) zuweilen vereinzelte 20—27 μ breite, farblose, feinstachelige Uredosporen.

b) *Teleutosporen grobwarzig.*

49. **Uromyces apiosporus** Haszlinsky. — Uromyces Primulae Schröter p. p. — Uromyces Primulae integrifoliae Winter p. p. — Uromyces Primulae minimae E. Fischer.

Teleutosporenlager blattoberseits, zerstreut oder gruppiert, rundlich oder länglich, von grauer Epidermis lange bedeckt, dann nackt, teilweise zusammenfliessend, dunkelkastanienbraun, staubig. Sporen kastanienbraun, kuglig, eiförmig, ellipsoidisch bis birnförmig, 24—44 μ lang, 22—28·5 μ breit, am Scheitel abgerundet oder schwach in eine breite, stumpfe Spitze verjüngt, daselbst stark verdickt und heller, unten abgerundet, seltener in den Stiel verjüngt: Membran mit groben, halbkugeligen Warzen besetzt; Stiel fast so lang wie die Spore, bis 6·5 μ lang, farblos, leicht abfallend.

Von Anfang Juli bis Ende August auf

Primula minima im Riesengebirge: Brunnenberg (schon Schröter) und zwar am Abhange zur Wiesenbaude! Gr. Kessel (Domin)! Kleine Schneegrube (Schröter, Domin)! — Früher auch in dem ehemaligen botanischen Garten in Smichov (Hora 1890)!

Das Mycel dieser Gebirgsart perenniert und dringt im Frühjahre in die neuen Sprossen und bildet deshalb gewöhnlich auf allen Blättern der befallenen Sprosse Teleutosporenlager aus.

50. **Uromyces scutellatus** (Schrank) Léveillé. — Lycoperdon scutellatum Schrank. — Uromyces Kalmusii Saccardo.

Spermogonien gross, anfangs halbkugelig, später konisch, gelblich oder orange, blattunterseits zwischen den Aecidien mehr oder weniger zerstreut.

Teleutosporenlager blattunterseits dicht verteilt, rundlich oder länglich, polsterförmig, von dünner, grauer Epidermis bedeckt, bald nackt, schwarzbraun, staubig, zusammenfliessend, oft eine zusammenhängende Schicht bildend; Sporen kuglig, eiförmig, ellipsoidisch oder länglich, 22—33 μ lang, 17·5—24 μ breit, dunkelkastanienbraun, mit grossen, länglichen, reihenförmig gestellten Warzen bedeckt, am Scheitel abgerundet, etwas verdickt und daselbst mit gröberen Warzen bedeckt, unten in den breiten und der Länge der Spore gleichenden, farblosen, abfallenden Stiel verjüngt. (Siehe Abbildung 10, V.)

Uredosporen in Teleutosporenlagern nur vereinzelt, kuglig, ellipsoidisch, länglich, hellbraun, dickwandig, feinstachelig, mit 1—3 Keimporen.

Auf verschiedenen Euphorbia-Arten im Mai und Juni.

Euphorbia cyparissias: Žižkov (Opiz als Uredo Euphorbiae cyparissiae Opiz)! Závist! Homole bei Vrané! Davle! Všenory (Beneš)! Tuchoměřice (Eck)! Moldaulehnen gegenüber Roztoky! Dolany bei Libšic! Mühlhausen a. E. (Kabát)! Sadská! Kolín (Veselský)! — Oft im Mittelgebirge: Ziegelberg, Steinberg bei Aussig und von da weiter auf den Elbelehnen und Bergen bis zu Wesseln! Teplitz (Thümen als Uromyces tuberculatus Fuckel)! Mileschau (Wagner); Kamaitschken unterhalb dem Mileschauer! Solanerberg, Plöschenberg und Kirschberg bei Netluk nächst Trebnitz! Lobosch bei Lobositz! Kamaik bei Leitmeritz! Steinberg bei Běloschitz! Johannesberg bei Kolosoruk! Berg Milá bei Laun! Georgsberg! Vršovicer Berg und Buschberg bei Steinteinitz! Rudolitz und Zlatníkerberg bei Brüx! Chlum bei Manětín (Bauer)!

Euphorbia esula: Zwischen Letky und Žalov! Hleďsebe bei Weltrus (Kabát)!

Euphorbia Gerardiana: Mühlhausen a. E. (Kabát)! Hleďsebe bei Weltrus (Kabát)!

Das Mycel überwintert in dem Rhizom und dringt jedes Jahr in alle neuen Sprossen ein und deformiert dieselben derart, wie die Aecidien zu Uromyces Pisi und Uromyces Medicaginis falcatae. Uromyces Kalmusii Saccardo, welcher auf Grund der Exemplare aus der Prager Umgegend (legit Kalmus) aufgestellt wurde, halte ich nach den Originalen aus der Hand des H. P. Sydow nur für Uromyces scutellatus. (Siehe auch Bubák: Einige neue und kritische Uromyces-Arten. Sitzungsberichte d. kgl. böhm. Gesellsch. d. Wiss. Prag 1902, XLVI, pg. 10—11.)

VI. **Lepturomyces**. Nur Teleutosporen ausgebildet, welche sofort keimen (Aus dieser Gruppe ist aus dem Gebiete bisher keine Art bekannt.)

2. Schroeteriaster.

Die Entwicklung bisher nur teilweise bekannt.

Uredosporen wie bei der Gattung Uromyces.

Teleutosporen in festen, linsenförmigen, dauernd von der Epidermis bedekten Lagern, einzellig, höchstens in 4—5 Schichten übereinander liegend, zusammengeklebt. Keimporus undeutlich.

51. **Schroeteriaster alpinus** (Schroeter) Magnus — Uromyces alpinus Schroeter.

Uredolager auf beiden Blattseiten auf gelblichen, oben karminrot umsäumten Flecken einzeln oder zu wenigen zerstreut oder aber fast gleichmässig verteilt, klein, rundlich, bald nackt, staubig, zimmtbraun; Sporen kuglig bis ellipsoidisch 20—31 μ lang, 18—22 μ breit, mit gelbbrauner, stachliger Membran und 4 Keimporen.

Teleutosporenlager linsenförmig, blattunterseits in kleineren oder grösseren, gewöhnlich dichten Gruppen, dauernd von der Epidermis bedeckt, schwarzbraun, etwa 1 *mm* breit; Sporen dicht verklebt, ellipsoidisch, eiförmig oder keulen-

förmig bis in 5 Schichten übereinander gelagert, beiderseits abgerundert oder wenig verjüngt, 20—35 μ (seltener bis 40 μ) lang, 11—18 μ (seltener bis 20 μ) breit, mit gelblicher Membran, am Scheitel mit bis 9 μ hoher, hyaliner, abgerundeter oder konischer Papille, mit orangerotem Inhalte, stiellos.

Uredosporen von Juli, Teleutosporen von August auf

Rumex alpinus nur im Riesengebirge: Krausebauden! Spindelmühle (Hennings). Neue schlesische Baude (Schöter et ipse)!

Der Entwickelungsgang ist bisher unbekannt. Thümen führt in seinem Verzeichnisse der Pilze Böhmens (Verhandlungen d. zool.-bot. Gesellsch. Wien, Bd. XXV, pg. 535) ein Aecidium von Rumex alpinus auf, welches von Opiz bei Hohenelbe gesammelt sein sollte.



Abb. 13. *Schroeteriaster alpinus*. 1. Eine Uredospore. 2. Schnitt durch ein Teleutosporenlager. 3. Zwei Étagen von Teleutosporen.

Ob dieses Aecidium hierher oder nur zu Puccinia Phragmitis gehört, ist allerdings noch fraglich.

Die Teleutosporen sind dicht zusammengeklebt und weil sich immer neue und neue Sporen aus der Basalschicht entwickeln, so entstehen auf diese Weise 4—5schichtige Lager.

Puccinia Persoon.

Spermogonien wie bei Uromyces.

Aecidien ebenso; nur bei einigen Arten fehlt das Pseudoperidium und anstatt dessen sind die Aecidien an der Aussenseite von einem Hyphenmantel umgeben.

Uredosporen wie bei Uromyces.

Teleutosporen ebenfalls, aber zweizellig (ausnahmsweise 1-, 3- bis mehrzellig).

Sporidien wie bei Uromyces. (Siehe Abbildung **1**, **2** und **3**, 2.)

I. **Eupuccinia.** Alle Sporenformen entwickelt; Teleutosporen erst im Frühjahre keimfähig.

1 **Auteupuccinia.** Alle Sporenformen auf derselben Wirtspflanze.

a) Teleutosporen glatt.

α) Teleutosporenstiele fest, nicht abfallend.

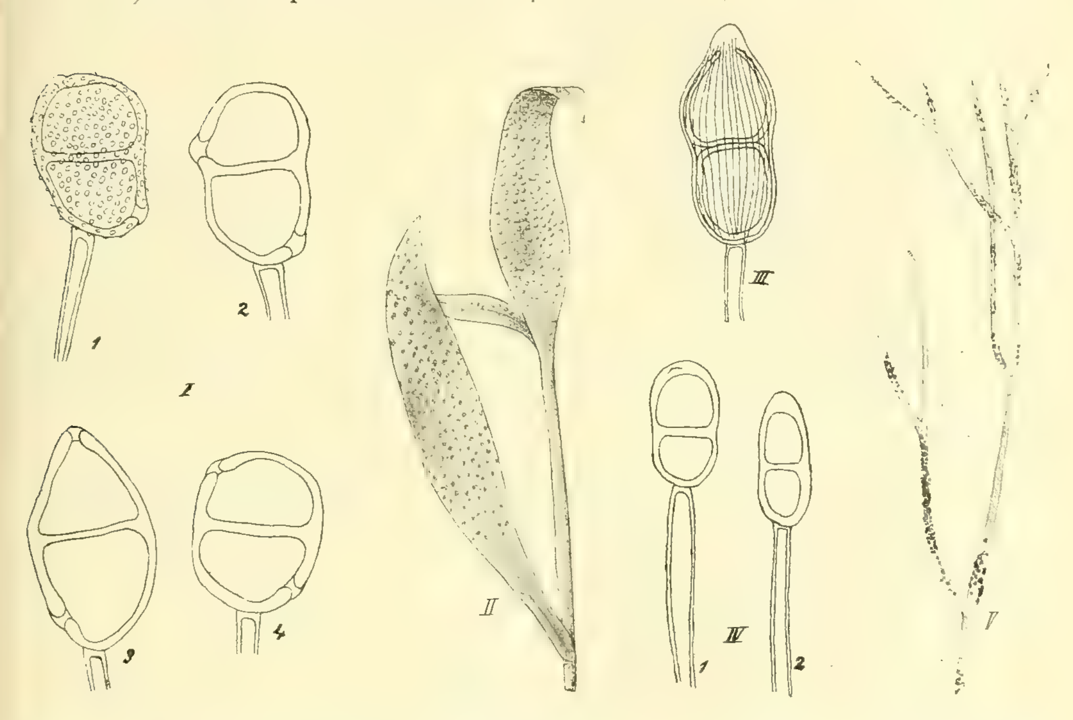


Abb. 14. I. (1—4) *Puccinia Willemetiae*, Teleutosporen. — II. Aecidien von *Puccinia Bupleuri falcati* auf Bupleurum falcatum. — III. Teleutospore von *Puccinia Saxifragae.* — IV. Teleutosporen von *Puccinia Sorghi.* — V. Teleutosporenlager von *Puccinia Asparagi.*

52. **Puccinia Asparagi** De Candolle.

Spermogonien in kleinen Gruppen, honiggelb, zahlreich auf den Stengeln verteilt.

Aecidien in länglichen Gruppen; Pseudoperidien klein, niedrig, walzenförmig, mit weissem, zerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen nicht reihenförmig gestellt. Sporen polygonal und zwar kuglig, eiförmig bis ellipsoidisch, 17—28 μ im Durchmesser, feinwarzig, mit orangerotem Inhalte.

Uredolager zimmtbraun, länglich, schmal, lange bedeckt; Sporen kuglig oder eiförmig, 20—30 μ lang, 17—25 μ breit, hellbraun, mit dicht- und feinwarziger Membran und 4 Keimporen

Teleutosporenlager rundlich oder länglich, bedeckt, dann nackt, schwarzbraun bis schwarz; Sporen ellipsoidisch bis keulenförmig, am Scheitel abgerundet oder abgestutzt, daselbst verdickt und dunkler, unten abgerundet oder in den Stiel verjüngt, bei der Querwand sehr wenig oder gar nicht eingeschnürt, 30—52 μ lang, 17—26 μ breit, kastanienbraun, glatt, untere Zelle gewöhnlich heller; Stiel fest, bräunlich, bis 160 μ lang. (Siehe Abbild. 14, 5).

Aecidien im Mai, Uredosporen von Juni, Teleutosporen von Juli auf Stengeln und Aesten von

Asparagus officinalis: Prag (Forster, Hoffmann, Reiser, Quadrat Weitenweber)! Welwarn, Turnau (Kabát)! Harta bei Hohenelbe (Cypers).

53. **Puccinia Thesii** (Desvaux) Chaillet.

Spermogonien zwischen den Aecidien verteilt, honiggelb.

Aecidien auf beiden Blattseiten gleichmässig verteilt oder manchmal in rundlichen bis länglichen Gruppen; Pseudoperidien walzenförmig, mit weissem, umgebogenem, zerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen auf der Aussenseite bis 15 μ dick; Sporen kuglig bis länglich, gewöhnlich eckig, feinwarzig, orangerot, 18—26 μ lang, 13—18 μ breit.

Uredolager über die ganze Pflanze unregelmässig verteilt, rundlich bis länglich, lange bedeckt, braun, staubig; Sporen kuglig bis breit ellipsoidisch, 20 bis 28 μ lang, 20—24 μ breit, mit gelbbrauner, feinwarziger Membran und 4—5 Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei den Uredosporen, oft auch verlängert, fest, schwarz; Sporen ellipsoidisch, eiförmig oder länglich, beiderseits abgerundet oder seltener verjüngt, bei der Querwand eingeschnürt, 33—52 μ lang, 20—26 μ breit, mit kastanienbrauner, glatter, am Scheitel stark verdickter (bis 10 μ) Membran; Stiel kräftig, gelblich, lang, nicht abfallend.

Aecidien im Mai, Uredosporen von Juni, Teleutosporen von Juli auf

Thesium linophyllum: Hügel Loreta bei Jičín!

Thesium pratense: Prag (Hennevogl nach Thümen). Neubrunn bei Mader im Böhmerwalde!

54. **Puccinia Helianthi** Schweinitz.

Spermogonien honiggelb, in kleineren oder grösseren, rundlichen oder unregelmässigen Gruppen.

Aecidien entweder in kreisförmigen oder dichten Gruppen auf der Unterseite von gelblichen, rundlichen oder länglichen Flecken. Pseudoperidien niedrig, mit umgebogenem zerschlitztem Rande; Sporen polygonal und zwar kuglig bis länguich, 21—28 μ lang, 18—21 μ breit, mit dünner, fein- und dichtwarziger Membran und orangerotem Inhalt.

Uredolager blattunterseits, seltener blattoberseits zerstreut, rundlich, bald nackt, staubig, braun; Sporen kuglig, eiförmig bis ellipsoidisch, 24—29 μ lang, 17—22 μ breit, mit hellbrauner, stachliger, mit 2 Keimporen versehener Membran.

Teleutosporenlager blattunterseits, seltener blattoberseits zerstreut oder stellenweise gruppiert, rundlich, klein, bald nackt, schwarzbraun, fest; Sporen eiförmig, ellipsoidisch, keulenförmig oder länglich, am Scheitel abgerundet, seltener verjüngt, zum Stiele gewöhnlich verjüngt, bei der Querwand mässig eingeschnürt, 35—60 μ lang, 20—28 μ breit, mit kastanienbrauner, glatter, am Scheitel bis 8 μ dicker und hellerer Membran; Stiel hyalin, kräftig, bis 100 μ lang, nicht abfallend.

Aecidien selten, Uredosporen von Juli, Teleutosporen von August auf

Helianthus annuus: Gross-Skal bei Turnau! Turnau ((Kabát)! Niedergrund bei Tetschen (Wagner) und gewiss auch anderwärts.

Puccinia Helianthi verbreitete sich in den letzten 25 Jahren von Russland aus über ganz Europa. In Russland tritt sie sehr oft epidemisch auf und verdirbt die jungen Kulturen.

55. **Puccinia punctata** Link. — Puccinia Galii autt. non Persoon.

Spermogonien auf beiden Blattseiten, in kleineren oder grösseren Gruppen, honiggelb.

Aecidien hauptsächlich blattunterseits, seltener blattoberseits, nicht selten auch auf den Stengeln, gewöhnlich auf rötlichen bis violetten Flecken locker gruppiert; Pseudoperidien niedrig, mit schmalem zurückgebogenem, zerschlitztem Rande, 250—350 μ im Durchmesser; Pseudoperidienzellen rhombisch im Durchmesser, aussen 6·5—10 μ dick; Sporen polygonal und zwar kuglig, eiförmig bis ellipsoidisch, 17—26·5 μ lang, 13—20 μ breit, mit fein- und dichtwarziger Membran und orangerotem Inhalte.

Uredolager zugleich mit Aecidien aus demselben Mycel auf beiden Blattseiten und dann ziemlich gross, von blasenförmig aufgetriebener Epidermis bedeckt, später zusammenfliessend oder aecidiengeboren und dann blattunterseits, zerstreut, klein, rundlich, bald nackt, braun, staubig; Sporen kuglig, eiförmig, seltener ellipsoidisch, 20—28·5 μ lang, 15·5—22 μ breit, mit hellbrauner, entferntstachliger Membran und 2, seltener 3 Keimporen.

Teleutosporenlager blattunterseits oder stengelbewohnend, rundlich oder länglich, bald nackt, polsterförmig, fest, schwarz; Sporen keulenförmig bis ellipsoidisch, am Scheitel abgestutzt, abgerundet oder verjüngt, zum Stiel keilförmig verjüngt, bei der Querwand deutlich eingeschnürt, 37—66 μ lang, glatt, braun, obere Zelle am Scheitel bis 13 μ dick, dunkler, 17·5—26·5 μ breit, untere heller, 13—22 μ breit; Stiel kürzer oder länger als die Spore, kräftig, nicht abfallend.

Aecidien im Mai und Juni, Uredosporen oft zugleich mit denselben aus demselben Mycel oder selbständig von Juni, Teleutosporen von Juli auf

Galium Mollugo: Überall verbreitet.

Galium verum: Ebenfalls.

Galium uliginosum: Studené bei Rovensko!

Galium silvestre: Nové dvory bei Kolín (Veselský)!

Galium palustre: Kačina (Peyl)! Reichenberg (Siegmund)!

Aus dem sporidiengeborenem Mycel bilden sich oft zugleich mit den Aecidien auch Uredolager, manchmal folgen den Spermogonien nur die Uredolager, so dass die Aecidiengeneration nicht ausgebildet wird.

56. **Puccinia Galii silvatici** Otth.

Spermogonien auf beiden Blattseiten oder nur auf einer derselben, in kleinen Gruppen, orangegelb.

Aecidien blattunterseits auf gelben Flecken, seltener blattoberseits in lockeren, ärmlichen Gruppen zerstreut, oft auch einzeln; Pseudoperidien niedrig, klein, 170—350 im Durchmesser, mit weissem, umgebogenem, zerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen im Durchschnitte rhombisch, aussen dicker; Sporen polygonal und zwar kugelig, eiförmig oder ellipsoidisch, 20—24 μ lang, 15—20 μ breit, mit dicht- und feinwarziger Membran.

Uredolager gewöhnlich blattunterseits oder stengelbewohnend, klein, rundlich oder länglich, bald nackt, staubig, hellbraun; Sporen gewöhnlich kuglig, auch eiförmig bis ellipsoidisch, 20—26·5 μ lang, 17—22 μ breit, mit hellbrauner, entfernt stachliger Membran und 2, seltener 3 Keimporen.

Teleutosporenlager blattunterseits verteilt, klein bis mittelgross, oft zusammenfliessend, auf den Stengeln mehr oder weniger verlängert, bald nackt, fest schwarz, schwach glänzend; Sporen keulenförmig, am Scheitel abgestutzt, abgerundet oder verjüngt, zum Stiel keilförmig verjüngt, bei der Querwand wenig eingeschnürt, 33—48 μ lang, kastanienbraun, glatt, obere Zelle am Scheitel 11 bis 16 μ dick, 17·5—28 μ breit, untere heller, 13—17·5 μ breit; Stiel kräftig, kürzer bis länger als die Spore, nicht abfallend.

Aecidien im Mai und Juni, Uredosporen von Juni, Teleutosporen von Juli auf

Galium silvaticum: Mühlhausen a. E. (Kabát)!, Raudnic (Thümen)! Gross Wostray bei Aussig (Wagner). Geltschberg! Rožďalovic! Vysoké Veselí (Kabát)! Kolín (Veselský)! Kačina (Peyl)! Jaroměř (Knaf)! Halín bei Dobruška (Vodák)! Tábor!

Aus dem sporidiengeborenen Mycel bilden sich oft zugleich mit den Aecidien auch Uredolager, vereinzelt auch Teleutosporenlager: manchmal folgen den Spermogonien sofort Uredolager. In diesem Falle werden Aecidien entweder gar nicht ausgebildet oder es entstehen nur vereinzelte Pseudoperidien.

57. **Puccinia Asperulae cynanchicae** Wurth.

Spermogonien auf Stengeln oder Blättern, kuglig bis birnförmig, honig gelb.

Aecidien auf beiden Blattseiten und auf Stengeln, karminrot umsäumt; Pseudoperidien schüsselförmig, mit weissem, wenig aus dem Blattgewebe hervorragendem Rande; Pseudoperidien in regulären Reihen, auf der Aussenseite 6—9 μ dick; Sporen polygonal und zwar kuglig bis ellipsoidisch, 17—22 μ lang, 15—18 μ breit, mit dünner, feinstachliger, farbloser Membran.

Uredolager auf beiden Blattseiten und auf Stengeln, sehr zerstreut, rundlich, bald nackt, staubig, hellbraun; Sporen kuglig oder eckig, 24—31 μ lang, 19—24 μ breit, mit brauner, stachliger Membran und 2 Keimporen

Teleutosporenlager wie bei Uredosporen, fest, schwarz, gewölbt; Sporen ellipsoidisch, keulenförmig oder birnförmig, am Scheitel abgestutzt, abgerundet oder verjüngt, zum Stiel gewöhnlich verjüngt, 40—55 μ lang, obere Zelle 17—24 μ, untere 15—20 μ breit, mit hellkastanienbrauner, glatter, am Scheitel bis auf 14 μ dicker und daselbst dunklerer Membran. Stiel so lang oder kürzer als die Spore bräunlich, nicht abfallend.

Aecidien im Mai, Uredosporen im Juni, Teleutosporen von August auf

Asperula cynanchica: Volovice bei Welwarn (Kabát)! Aussig (Thümen)!

58. **Puccinia Asperulae odoratae** Wurth.

Spermogonien bisher nicht gefunden.

Aecidien blattunterseits in kleinen Gruppen; Pseudoperidien schüsselförmig, mit weissem, wenig aus dem Blattgewebe hervorbrechendem Rande; Pseudoperidienzellen in regulären Reihen, aussen 6—8 μ dick; Sporen kuglig, ellipsoidisch oder polygonal, 14—21 μ breit, mit dünner, warziger Membran.

Uredolager meistens blattunterseits, zerstreut, sehr klein, auf den Stengeln strichförmig, hellbraun; Sporen kuglig, ellipsoidisch oder birnförmig, 18—30 μ im Durchmesser, mit brauner, feinstacheliger Membran und 2 Keimporen.

Teleutosporenlager blattunterseits zerstreut, seltener gruppiert, klein, rundlich bis länglich, lange bedeckt, auf den Stengeln verlängert, schwarzbraun; Sporen ellipsoidisch, birnförmig oder keulenförmig, am Scheitel abgerundet oder gewöhnlich verjüngt, zum Stiel verjüngt, bei der Querwand schwach eingeschnürt, 30—52 μ lang, 17—21 μ breit, mit hellgelbbrauner Membran, am Scheitel heller und daselbst bis 11 μ dick; Stiel so lang oder kürzer als die Spore, hyalin, nicht abfallend.

Aecidien im Mai, Uredosporen von Juni, Teleutosporen von September auf

Asperula odorata: Kačina (Peyl)!

59. **Puccinia coaetanea** Bubák.

Spermogonien gross, honigbräunlich, auf beiden Seiten der Flecke im ziemlich grossen, dichten Gruppen, oft die Blattspitzen ganz bedeckend.

Aecidien auf der Blattunterseite, auf gelben, rötlichen oder violetten Flecken, zerstreut oder in kleinen Gruppen; Pseudoperidien niedrig, 250—420 μ breit, mit zurückgebogenem, zerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen im radialen Durchschnitt rhombisch, mit stärker verdickter Aussenseite; Sporen kugelig, eiförmig bis ellipsoidisch, fast immer polygonal, 20—26 μ lang, 15—22 μ breit, mit dicht- und feinwarziger Membran.

Uredolager anfangs aus demselben Mycel wie die Aecidien, beiderseits hervorbrechend, ziemlich lange bedeckt, blasenförmig gewölbt, dann mehr oder weniger entblösst, zusammenfliessend, braun, staubig; aecidiengeborene Lager unterseits zerstreut oder auch oberseits, gewöhnlich nicht zusammenfliessend, klein, sonst wie die vorigen; Sporen kugelig, eiförmig bis ellipsoidisch, 22—28·5 μ (seltener

31 μ) lang, 20—24 μ breit, mit hellbrauner, feinstacheliger Membran und 2—3 Keimporen.

Teleutosporenlager gewöhnlich unterseits, entweder aus demselben Mycel wie Aecidien und Uredosporen oder aus uredogeborenem Mycel und dann auch auf den Stengeln und Aesten, ziemlich gross, rundlich oder länglich, bald nackt, oft zusammenfliessend, schwarz, kompakt, schwach glänzend; Sporen gewöhnlich keulenförmig, oben abgestutzt, abgerundet oder verjüngt, in den Stiel keilförmig verschmälert, in der Mitte etwas eingeschnürt, 42—62 μ lang, mit glatter, kastanienbrauner Membran; obere Zelle am Scheitel bis auf 18 μ verdickt, daselbst dunkler, 20—28·5 μ breit, untere Zelle 17·5—22 μ breit; Stiel länger oder kürzer als die Spore, ziemlich dick, nicht abfällig; Keimporus der Basalzelle oft mit breiter, hyaliner Papille.

Aecidien-, Uredo- und Teleutosporen im Mai und Juni zugleich aus demselben Mycel, selbständige Uredo- und Teleutosporenlager von Juni auf

Asperula galioides: Plöschenberg bei Netluk nächst Trebnitz (21. Mai 1902, Aec., Ur. und Tel., 26. VI. Ur. und Tel.)!

Die vorliegende Art ist durch grosse Spermogonien, grössere Uredosporen welche mit 2—3 Keimporen versehen sind, durch grössere Teleutosporen, wie auch durch die biologischen Verhältnisse von den verwandten Arten verschieden·

60. **Puccinia Calthae** Link.

Spermogonien honiggelb, in kleinen Gruppen beiderseits auf den Flecken.

Aecidien blattunterseits in kleinen Gruppen auf gelblichen Flecken oder in länglichen Gruppen auf den Blattstielen; Pseudoperidien niedrig, mit umgebogenem Rande, grob zerschlitzt; Pseudoperidienzellen eiförmig bis länglich, fast in regulären Reihen; Sporen polygonal-kuglig, feinwarzig, 21—28 μ im Durchmesser.

Uredolager meistens blattoberseits verteilt, klein, rundlich, bald nackt, braun, staubig; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, hellbraun, 26—35 μ lang, 20—25 μ breit, entferntstachlig, mit 2 Keimporen.

Teleutosporenlager meistens blattunterseits verteilt oder stellenweise kreisförmig stehend, anfangs bedeckt, dann nackt, klein, schwarz, fest; Sporen ellipsoidisch, keulenförmig, spindelförmig, beiderseits verjüngt, bei der Querwand nicht oder nur wenig eingeschnürt, 31—46 μ lang, 15—22 μ breit, mit hellbrauner glatter Membran; Keimporus der Scheitelzelle scheitelständig, jener der Basalzelle dicht an der Querwand, beide mit dicker, hyaliner Papille; Stiel kräftig, bis 75 μ lang, farblos, nicht abfällig.

Aecidien im Juni, Uredosporen von Mitte Juni, Teleutosporen von Juli auf

Caltha palustris: Wiesen bei Ovčáry und Park in Kačina (Peyl)! Telecí bei Polička (Novák)! Oft im Erzgebirge: Neustadt, Kalkofen, Ullersdorf! Oberbrand bei Joachimstal! Gottesgab und Böhmisch Wiesental (Wagner); Zechgrund (Sydow)! Fuss des Keilberges (Krieger)!

Puccinia Calthae ist von Puccinia Zopfii durch kleinere, hellere, glatte Teleutosporen und lange, feste Stiele verschieden.

β) Teleutosporenstiele zart, abfallend.

61. **Puccinia Porri** (Sowerby) Winter.

Aecidien auf beiden Seiten von gelblichen Flecken, in elliptischen Gruppen oder kreisförmig gestellt; Pseudoperidien niedrig- mit weissem, wenig umgebogenem, zerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen auf der Aussenseite bis 7 μ dick; Sporen kuglig, eiförmig oder polygonal, 19—32 μ lang, 21—24 μ breit, mit dünner feinwarziger Membran.

Uredolager auf beiden Blattseiten, gewöhnlich auf bleichen Flecken, zerstreut oder manchmal in länglichen Gruppen, lange bedeckt, rundlich bis länglich, dann nackt, staubig, rostgelb; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, 28—32 μ lang, 21 bis 28 μ breit, mit hellbrauner, entferntstachliger Membran und 3, mit niedrigen, breiten Papillen versehenen Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei Uredosporen, schwarz, von grauer Epidermis lange bedeckt, oft, besonders um die Uredolager herum, zusammenfliessend; zweizellige Sporen keulenförmig oder länglich, am Scheitel abgerundet oder wenig verjüngt, zum Stiele verschmälert, bei der Querwand schwach eingeschnürt, 35—46 μ lang, 20—24 μ breit, mit brauner, glatter, am Scheitel 3—4 μ dicker Membran; einzellige Sporen birnförmig oder ellipsoidisch, am Scheitel abgestutzt oder abgerundet, 26—42 μ lang, 18—24 μ breit; Stiel kurz, farblos, abfällig.

Aecidien im Mai und Juni, Uredosporen von Juni, Teleutosporen von Juli auf

Allium fistulosum: Prag (Kalmus)!

Allium porrum: Prag (Quadrat)!

Allium sativum: Welwarn (Kabát)!

Allium schoenoprasum: Welwarn, Turnau (Kabát)! Reichenberg (Siegmund)! von Tetschen bis zu Herrnskretschen auf den Elbufern (Thümen, Wagner)!

Allium sibiricum: Riesengrund im Riesengebirge! Botanischer Garten in Tábor!

62. **Puccinia Gentianae** Strauss.

Spermogonien honiggelb, zwischen den Aecidien zerstreut.

Aecidien blattunterseits oder auf den Stengeln, auf gelblichen, rundlichen oder länglichen Flecken, in unregelmässigen, lockeren oder dichteren Gruppen; Pseudoperidien niedrig, mit weissem, zerschlitztem Rande; Sporen polyedrisch, kuglig bis ellipsoidisch, 16—23 μ lang, 14—17 μ breit, mit dünner, fein- und dichtwarziger Membran und orangerotem Inhalt.

Uredolager hauptsächlich blattoberseits, zerstreut, manchmal auch kreisförmig stehend, klein, rundlich, braun; Sporen kuglig, eiförmig bis ellipsoidisch, 28—32 μ lang, 21—24 μ breit, mit brauner, entferntstachliger Membran und 2 (seltener 3) Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei den Uredosporen, schwarzbraun, staubig; Sporen fast kuglig bis ellipsoidisch, beiderseits abgerundet, bei der Querwand kaum eingeschnürt, 33—42 μ lang, 26—31 μ breit, glatt, dunkelkastanienbraun; Stiel farblos, kürzer als die Spore; Keimporus der Scheitelzelle scheitelständig,

seltener seitwärts stehend, jener der Basalzelle unterhalb der Querwand, beide mit niedrigen, hyalinen Papillen.

Aecidien im Juni, Uredosporen von Ende Juni, Teleutosporen von Ende Juli auf

Gentiana cruciata: Krumau, Hohenfurth (Jungbauer 1818)!

63. **Puccinia Sweertiae** (Opiz) Winter.

Spermogonien ziemlich gross, honiggelb, auf beiden Blattseiten in kleinen Gruppen.

Aecidien auf der Unterseite von gelben oder brauen Flecken in rundlichen, kleinen, auf den Blattstielen und Nerven in verlängerten Gruppen; Pseudoperidien anfangs gewölbt, mit rundlicher Oeffnung, dann niedrig schüsselförmig, mit umgebogenem, zerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen in undeutlichen Reihen, auf der Aussenseite bis 11 μ dick, auf radialem Durchschnitte abgerundet-rhombisch; Sporen immer polyedrisch und zwar kuglig, eiförmig, ellipsoidisch, 20—28 μ lang, 17—22 μ breit, mit dicht- und feinwarziger Membran und orangerotem Inhalte.

Uredolager (nach Winter) kuglig, hellbraun, fein punktiert, 19—26 μ im Durchmesser.

Teleutosporenlager blattoberseits, entweder auf schwarzen Aecidienflecken oder zerstreut, klein, rundlich, lange bedeckt, selten zusammenfliessend, dunkelbraun; Sporen ellipsoidisch, eiförmig, manchmal auch länglich, öfters polyedrisch, beiderseits abgerundet oder zum Stiel zuweilen ein wenig verjüngt, bei der Querwand wenig oder gar nicht eingeschnürt, 35—48 μ lang, 24—35 μ breit, mit hellkastanienbrauner, glatter Membran; Stiel fein, farblos, abfällig, bis 44 μ lang; Keimporus der Scheitelzelle oft ein wenig herabgerückt, jener der Basalzelle unterhalb der Querwand oderetwas herabgeschoben, beide mit kleinen, farblosen Papillen.

Aecidien im Juli, Teleutosporen im August auf

Sweertia perennis: Im Riesengebirge ziemlich verbreitet, z. B. Elbfallbaude, Elbewiese, bei der Prinz Heinrichbaude oberhalb der Bergschmiede, Riesengrund, Teufelsgarten etc.

Winter beschreibt auch die Uredosporen. Es muss hier aber hervorgehoben werden, dass weder Sydow und Fischer, noch ich, obzwar wir alle reichliches Material zur Verfügung hatten, niemals diese Sporen gesehen haben. Ihre Existenz ist deshalb fraglich.

64. **Puccinia nigrescens** Kirchner. — Puccinia obtusa Schroeter.

Spermogonien honiggelb, in kleinen Gruppen auf beiden Seiten der Flecke oder auf den Nerven und Blattstielen zwischen den Aecidien.

Aecidien in dichten Gruppen auf der Unterseite von rötlicher oder gelblicher Flecke, auf den Blattspreiten in rundlichen und oft blasenförmigen, auf den Nerven und Blattstielen in länglichen und verschiedene Deformationen verursachenden Gruppen; Pseudoperidien unregelmässig, tief eingesenkt, wenig hervorragend, unregelmässig geöffnet, mit zerschlitztem, selten umgebogenem Rande; Sporen kuglig, eiförmig,

ellipsoidisch, länglich, oft polyedrisch oder unregelmässig, 20—28 μ lang, 15—22 μ breit, mit dicht- und feinwarziger Membran und orangerotem Inhalt.

Uredolager blattunterseits, seltener blattoberseits, zerstreut, klein, rundlich, bald nackt, braun, staubig; Sporen kuglig, eiförmig bis ellipsoidisch, 22—31 μ lang, 17—26 μ breit, mit hellbrauner, grobstachliger Membran und 2 (sehr selten) 3 Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei den Uredosporen, schwarz, staubig; Sporen ellipsoidisch bis länglich, beiderseits abgerundet oder manchmal zum Stiel verjüngt, bei der Querwand eingeschnürt, 37—44 μ breit, lang, 22—31 μ mit dicker, kastanienbrauner, glatter, am Scheitel bis 8 μ dicker Membran, oder mit breiter, hellerer Papille versehen; Stiel kurz, zart, farblos, abfällig.

Aecidien im Mai und Juni, Uredosporen von Juni, Teleutosporen von Juli auf

Salvia verticillata: Ziemlich verbreitet.

Puccinia Betonicae Corda in Icones fungorum II., p. 5, tab. VIII., fig. 21. ist auch nur Puccinia nigrescens.

65. **Puccinia Soldanellae** (De Candolle) Fuckel.

Spermogonien auf beiden Blattseiten oder nur blattunterseits, stark gewölbt, honiggelbbraun.

Aecidien auf der ganzen Blattunterseite oder nur stellenweise, gleichmässig verteilt; Pseudoperidien niedrig, schüsselförmig, mit weissem, umgebogenem, zerschlitztem, bald abfallendem Rande; Pseudoperidienzellen auf der Aussenseite bis 10 μ dick; Sporen kuglig, eiförmig bis ellipsoidisch, oft polyëdrisch, 22—28 μ lang, 17—22 μ breit, mit dünner, feinwarziger Membran.

Uredolager blattoberseits zerstreut oder kreisförmig, rundlich oder länglich ziemlich lange bedeckt, braun, staubig; Sporen kuglig, eiförmig bis ellipsoidisch, hellbraun, stachlig, 24—35 μ lang, 18—26 μ breit; Membran 3 μ dick, mit 3 Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei den Uredosporen, schwarzbraun; Sporen eiförmig oder ellipsoidisch, beiderseits abgerundet oder verjüngt, bei der Querwand eingeschnürt, 38—48 μ lang, 26—33 μ breit, mit kastanienbrauner, glatter, dicker Membran; Keimporus der Scheitelzelle manchmal ein wenig herabgerückt, jener der Basalzelle in verschiedener Lage von der Querwand bis zum Stiele, beide mit breiter, kräftiger, hyaliner Papille; Stiel so lang oder kürzer als die Spore, farblos, abfällig.

Alle drei Stadien fast zugleich im September auf

Soldanella montana: Nur im Böhmerwalde und zwar am Wege vom Teufelssee zum Schwarzen See, Riegelbachschlucht bei Eisenstein, zwischen Neubrunn und der Ahornsäge!

Das Aecidiummycel überwintert im Rhizom und dringt jedes Jahr in die Blätter hinein, welche schlanker sind und nur kleine, gelbliche Blattspreiten entwickeln.

66. **Puccinia Violae** (Schumacher) De Candolle.

Spermogonien an der Oberseite der Flecke, honiggelb.

Aecidien auf allen grünen Teilen, auf den Blättern oft auf blasenförmigen Flecken in rundlichen Gruppen, auf den oft verdickten oder gekrümmten Blattstielen und Stengeln in verlängerten Gruppen; Pseudoperidien niedrig, mit umgebogenem, zerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen auf der Aussenseite bis 10 μ dick; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, polyëdrisch, 16—24 μ lang, 10—18 μ breit, mit dünner, dicht- und feinwarziger Membran.

Uredolager blattunterseits zerstreut oder zuweilen kreisförmig, klein rundlich, bald nackt, staubig, zimmtbraun; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, 20—28 μ lang, 17—22 μ breit, mit hellbrauner, stachliger Membran und 2 Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei den Uredosporen, dunkelbraun, staubig; Sporen ellipsoidisch, beiderseits abgerundet, bei der Querwand wenig oder gar nicht eingeschnürt, 20—40 μ lang, 15—22 μ breit, mit kastanienbrauner, glatter Membran; Stiel kurz, hyalin, abfällig; Keimporus der Basalzelle zuweilen ein wenig herabgerückt, beide mit niedrigen, farblosen Papillen.

Aecidien im Mai und Juni, Uredosporen im Juni, Teleutosporen von Juli auf.

Viola canina: Kiefernwälder bei Poříčan! Volovice bei Welwarn (Kabát)! Rovensko! Leitmeritz, Teplitz (Wagner)! Wopparnertal bei Lobositz!

Viola collina: Kuchelbad, Radotín, St. Ivan! Unter-Beřkovic! Wetterstein bei Sychrov!

Viola hirta: Auf dieser Nährpflanze verbreitet!

Viola mirabilis: Mühlhausen a. E. (Kabát)!

Viola odorata, Riviniana, silvestris: Sehr verbreitet.

Auf verschiedenen kultivierten Viola-Arten in Duppau bei Karlsbad und in Mariaschein (Wiesbaur)!

67. **Puccinia Silenes** Schröter.

Spermogonien in kleinen Gruppen, honiggelb.

Aecidien blattunterseits auf hellgelben Flecken, in kleinen, rundlichen Gruppen; Pseudoperidien niedrig, mit weissem, zerschlitztem Rande; Sporen kuglig-polyedrisch bis ellipsoidisch, 17—26 μ lang, 14—20 μ breit, mit feinwarziger Membran und orangerotem Inhalt (nach Schröter und Sydow).

Uredolager auf beiden Blattseiten zerstreut, rundlich, oft um ein grösseres Häufchen mehr oder weniger kreisförmig gestellt, bald nackt, staubig, zusammenfliessend, zimmtbraun; Sporen grösstenteils kuglig, oft auch eiförmig bis ellipsoidisch, 22—28 μ lang, 17—24 μ breit, hellbraun, entfernt-stachlig, mit 3—4, von niedrigen Papillen bedeckten Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei den Uredosporen, dunkelbraun, staubig; Sporen ellipsoidisch, länglich, beiderseits abgerundet, bei der Querwand schwach verjüngt, 26—42 μ lang, 20—26 μ breit, mit hellkastanienbrauner, glatter Membran; Stiel kurz, farblos, abfällig; Keimporus der Basalzelle in verschiedenen Lagen von der Querwand bis zum Stiel, beide mit kleiner, hyaliner Papille.

Aecidien im Juni, Uredosporen im Juli, Teleutosporen von August auf.

Melandryum pratense: Welwarn (Kabát)!

68. **Puccinia Epilobii tetragoni** (De Candolle) Winter. — Dicaeoma Epilobii Opiz in schedis 1818. — Puccinia tenuistipes Opiz in schedis 1853.

Spermogonien zwischen den Aecidien zerstreut, honiggelb, später dunkler.

Aecidien über die ganze Blattunterseite oder nur stellenweise gleichmässig verteilt, vereinzelt auch blattoberseits; Pseudoperidien schüsselförmig, mit umgebogenem, ziemlich breitem, grob zerschlitztem Rande; Sporen länglich-polyedrisch, 17—26 μ lang, 15—22 μ breit, mit feinwarziger, ungleichmässig dicker Membran und orangefarbigem Inhalt.

Uredolager blattunterseits vereinzelt oder stellenweise oder aber über die ganze Blattspreite gleichmässig verteilt, bald nackt, staubig, zuweilen zusammenfliessend, kastanienbraun; Sporen kuglig, eiförmig bis ellipsoidisch, 20—28 μ lang, 15—25 μ breit, mit brauner, stachliger Membran und 2 Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei Uredosporen schwarzbraun; Sporen eiförmig bis ellipsoidisch, beiderseits abgerundet, bei der Querwand mässig eingeschnürt, 24—35 μ lang, 14—21 μ breit, mit hellbrauner, glatter, am Scheitel bis 5 μ dicker Membran; Stiel kurz, zart, hyalin; Keimporus der Basalzelle bei der Querwand oder um $^1/_2$ herabgerückt.

Aecidien im Mai und Juni, Uredosporen von Juni, Teleutosporen von Juli auf

Epilobium hirsutum: Šárka (Opiz)! St. Prokop! Radotín! Ounětic (Opiz)! Všetaty (Kabát)! Welwarn, Volovice (derselbe)! Kačina (Peyl)! Neuhof bei Kolín (Veselský)! Mohelka bei Gablonz a. N. (Matouschek)! Hracholusky bei Raudnitz (Procházka)! Liebshausen bei Trebnitz! Bělošic und Svinčic bei Bilin (Reuss)! Podersam (Reichhardt)!

Epilobium montanum: Záhořanertal bei Davle! Turnau (Kabát)! Herrnskretschen (Wagner)! Hopfenberg bei Bodenbach! Mückenberg und Graupen bei Teplitz (Thümen)! Rotenhaus bei Komotau (Roth)! Tábor! Glatzer Schneeberg (Schröter).

Epilobium obscurum! Tábor!

Epilobium roseum: Fugau (Karl)! Aecidien unter dem Namen Aecidium anagallidis Karl auf Veronica Anagallis!

Das Mycel durchdringt die ganze Nährpflanze und derformiert dieselbe. Von Puccinia Epilobii DC. unterscheidet sich die vorliegende Art durch glatte, am Scheitel verdickte Teleutosporen.

69. **Puccinia Apii** Desmazieres. — Puccinia bullata Aut. p. p. — Uredo Apii Opiz 1836 in schedis.

Spermogonien blattunterseits, gewöhnlich in der Mitte der Aecidien gruppiert, braunrot.

Aecidien auf gelblichen Flecken blattunterseits in kleinen, rundlichen Gruppen; Pseudoperidien niedrig walzenförmig, wenig hervorragend; Pseudoperidien-

zellen in regelmässigen Reihen, länglich, 20—30 μ lang, 10—24 μ breit; Sporen kugligeckig, ellipsoidisch, dicht und feinwarzig, 17—23 μ breit.

Uredolager hauptsächlich blattunterseits, klein, zerstreut oder in kleinen oft ringförmigen Gruppen, braun, staubig; Sporen eiförmig bis ellipsoidisch, 23—32 μ lang, 19—25 μ breit, mit hellbrauner, am Scheitel stark verdickter Membran und 3 Keimporen.

Teleutosporenlager hauptsächlich blattunterseits, grösser als die Uredolager, rundlich, von grauer Epidermis bedeckt, bald nackt und staubig, schwarzbraun; Sporen ellipsoidisch bis länglich, manchmal auch keulenförmig, am Scheitel abgerundet, zum Stiel verjüngt, bei der Querwand wenig eingeschnürt, 32—55 μ lang, 16—23 μ breit, mit brauner oder hellbrauner, glatter Membran; Keimporus der Scheitelzelle scheitelständig, manchmal mit niedriger Papille versehen, jener der Basalzelle tief nach unten verschoben; Stiel leicht abfallend, farblos, so lang wie die Spore.

Aecidien im Mai, Uredosporen von Juni, Teleutosporen von Juli auf

Apium graveolens: Bei Prag (Opiz 1836, Corda 1844)! Lenešic (Houska)! Tetschen (Thümen) und gewiss auch anderwärts.

70. **Puccinia Bupleuri falcati** (De Candolle) Winter. — Aecidium Bupleuri Opiz Deutschl. kryptog. Gewächse 1816. pg. 35.

Spermogonien auf beiden Blattseiten zwischen den Aecidien verteilt oder auch selbstständig, honiggelbbraun, 100—160 μ breit.

Aecidien blattunterseits (seltener blattoberseits) gleichmässig verteilt Pseudoperidien wenig hervorragend, klein, walzenförmig, mit fein zerschlitztem, zurückgebogenem, gelblichem Rande, aus unregelmässig zusammengestellten Pseudoperidienzellen bestehend; Sporen kuglig oder ellipsoidisch, 18—24 μ breit, mit dicht- und feinwarziger Membran und orangerotem Inhalte. (Siehe Abb. 14, II.)

Uredolager hauptsächlich blattunterseits auf kleinen gelblichen Fleckchen zerstreut, manchmal gleichmässig verteilt, zimmtbraun; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, 19—24 μ lang, 17—22 μ breit, mit gelbbrauner, gleichmässig dicker dichtstachliger Membran und 4 (manchmal 3 oder 5) Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei den Uredosporen, von grauer Epidermis bedeckt, dann nackt, schwarzbraun bis schwarz, staubig; Sporen breit ellipsoidisch oder eiförmig, beiderseits abgerundet, bei der Querwand wenig oder gar nicht eingeschnürt, 26—33 μ lang, 22—26 μ breit, mit brauner, glatter Membran; Keimporus der Basalzelle in der unteren Hälfte liegend, beide mit niedriger, bräunlicher Papille; Stiel zart, hyalin, leicht abfallend.

Aecidien im Mai und Juni, Uredosporen nur sehr wenig entwickelt, Teleutosporen von August auf

Bupleurum falcatum: Kuchelbad, Radotín, Kosoř, Karlstein, Dolany bei Libšic! Mühlhausen a. E. (Kabát)! Žernoseky, Lovoš! Elbelehnen von Nestomitz bis zum Ziegenberge! Stadic (Wiesbaur)! Teplitz (Thümen). Peruc, Chrastín, Šebín!

Das Aecidiummycel überwintert im Rhizom und im Frühjahre dringt es in die ganze Pflanze ein, fruktifiziert gewöhnlich auf allen Blättern, die dann hellgrün und schmäler sind; die befallenen Triebe blühen gewöhnlich nicht.

b) Teleutosporen mehr oder weniger warzig.

α) Pseudoperidien entwickelt.

**) Das Aecidiummycel durchdringt die ganze Nährpflanze.*

71. **Puccinia Crepidis** Schröter.

Spermogonien honiggelb, auf beiden Blattseiten, manchmal auch am Stengel zwischen den Aecidien zerstreut.

Aecidien über die ganze Blattseite fast gleichmässig verteilt, alle Blätter der infizierten Pflanze befallend, seltener auch auf der Blattoberseite oder auf jungen Stengeln; Pseudoperidien niedrig, breit, mit umgebogenem, schmalem, feinzerschlitztem, weissem Rande; Pseudoperidienzellen in wenig regelmässigen Reihen; Sporen kugligeckig oder eiförmig, 20—25 μ lang, 16—20 μ breit, gelblich, feinwarzig.

Uredosporen auf beiden Blattseiten, klein, rundlich, zimmtbraun, staubig. Sporen kuglig, ellipsoidisch oder eiförmig, 20—25 μ lang, 16—20 μ breit, mit hellbrauner Membran und 2—3 Keimporen.

Teleutosporenlager meistens blattunterseits oder auf den Stengeln, klein, rundlich oder länglich, lange bedeckt, dann nackt, schwarzbraun, staubig; Sporen ellipsoidisch oder eiförmig, beiderseits abgerundet, bei der Querwand manchmal schwach eingeschnürt, 20—30 μ lang, 17—22 μ breit, mit kastanienbrauner, feinwarziger Membran; Stiel kurz, farblos, leicht abfallend; beide Keimporen bis zur $^1/_2$, jener der Basalzelle manchmal noch tiefer herabgerückt.

Aecidien anfangs Mai und mit ihnen aus demselben Mycel auch die Uredo- und Teleutosporen; selbständige Uredo- und Teleutosporenlager von Juni auf

Crepis tectorum: Sct. Ivan bei Beraun! Hradisko bei Sadská! Uha bei Welwarn (Kabát)! Malá Bělá bei Turnau (derselbe)! Přítoky bei Kuttenberg (Procházka)! Wesseln bei Aussig! Tábor!

Crepis virens: Herrnskretschen (Thümen).

Das Aecidiummycel durchdringt die ganze Pflanze, die verkümmert und zur Blüte nicht gelangt; die befallenen Blätter sind blass und verlängert.

72. **Puccinia Barkhausiae rhoeadifoliae** Bubák in Oesterr. botan. Zeitschrift 1902 Nr. 2.

Spermogonien zwischen den Aecidien sehr zerstreut, klein, gelb und bald verschwindend.

Aecidien auf der ganzen Blattunterseite regelmässig verteilt, seltener auch auf der Blattoberfläche, hier aber nur spärlich entwickelt, blass, niedrig, bis 66 μ im Durchmesser, zart, am Rande wenig zurückgebogen, fein zerschlitzt. Pseudoperidienzellen in regulären Reihen, bis 40 μ lang, 18 μ breit. Aecidiosporen grösstenteils eiförmig oder ellipsoidisch, 17·5—32 μ lang, 13—20 μ breit, seltener eckig und

isodiametrisch, 17·5 –20 μ im Durchmesser. Membran feinkörnig, Inhalt gelborange.

Uredolager rundlich, dunkelbraun, bald nackt; Uredosporen kuglig bis ellipsoidisch, 22—26·5 μ lang, 20 –22 μ breit, mit kastanienbrauner, stachliger Membran und zwei etwas oberhalb der Mitte der Spore liegenden Keimporen.

Teleutosporenlager rundlich oder elliptisch, schwarzbraun, staubig; Teleutosporen eiförmig, ellipsoidisch bis länglich, an beiden Enden abgerundet, 26·5—44 μ lang, 22 – 31 μ breit, (gewöhnlich 33—40 μ lang und 22 μ breit). Keimporus der Scheitelzelle scheitelständig, seltener ein wenig herabgerückt, derjenige der Basalzelle bis zur Hälfte herabgeschoben; Membran kastanienbraun, fein punktiert; Stiel so lang oder länger als die Spore, zart und hyalin.

Aecidien von Mitte Mai bis Mitte Juni, Uredosporen von Ende Mai bis zum Winter, Teleutosporen von Juli auf

Barkhausia (Crepis) rhoeadifolia: St. Prokop, Vysočany bei Prag! Auf den Lehnen von Selc bis zur Podbaba! — Im Bielatale bei Welbine!

Das Aecidiummycel durchdringt die ganze Pflanze, welche infolgedessen nicht zur Blüte gelangt; die aecidientragenden Blätter sind schmäler als die gesunden, ziemlich verlängert und wenig gekerbt. Von Puccinia Crepidis Schröter unterscheidet sich der vorliegende Pilz durch grössere Aecidiosporen und durch die Farbe der Uredo- und Teleutosporen.

73 **Puccinia Podospermi** De Candolle.

Spermogonien blattoberseits zerstreut, honiggelb.

Aecidien über die ganze Blattunterseite gleichmässig verteilt, auch auf den Involucralblättern, schüsselförmig, mit weissem, zurückgebogenem, grobzerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen auf der Innenseite 7—10 μ dick; Sporen kuglig, eiförmig bis ellipsoidisch, 20 – 30 μ lang, 13—20 μ breit, mit dünner, feinwarziger Membran.

Uredolager auf beiden Blattseiten zerstreut, rundlich, bald nackt, staubig; braun; Sporen kuglig oder eiförmig, seltener ellipsoidisch, 24—32 μ lang, 22 – 24 μ breit, mit kräftiger, brauner, entfernt stachliger Membran und 2 von niedrigen, hyalinen Papillen bedeckten Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei den Uredosporen, schwarzbraun, staubig; Sporen kuglig-ellipsoidisch bis ellipsoidisch, beiderseits abgerundet, bei der Querwand nicht eingeschnürt, 33—42 μ lang, 26 – 33 μ breit, mit kräftiger, kastanienbrauner, entfernt warziger Membran, auf kurzem, zartem, farblosem Stiel; Keimporen um $^1/_3$—$^1/_2$ herabgerückt.

Aecidien im Mai und Juni, Uredo- und Teleutosporen von Juni auf

Podospermum Jacquinianum: Hlubočepy bei Prag (Schiffner)! Lešic (Houska)!

Podospermum laciniatum: Radotín bei Prag! Welwarn (Kabát)! Libochovic! Jičín!

Das Aecidiummycel durchdringt die ganze Nährpflanze und überwintert in der Wurzel.

** *Das Aecidiummycel ist lokalisiert.*

74. **Puccinia Lampsanae** (Schultz) Fuckel.

Spermogonien honiggelb, auf der Oberseite der Flecke gruppiert, seltener unterseits zwischen den Aecidien; Spermatien 4—4·5 × 2—4·5 μ.

Aecidien auf der Unterseite roter, blasenförmiger Flecke oder auf den Nerven und Blattstielen; Pseudoperidien locker stehend, schüsselförmig, tief im Gewebe eingesenkt, mit zurückgeschlagenem, weissem, feinzerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen auf der Innenseite verdickt; Sporen kuglig, eiförmig, ellipsoidisch, manchmal polyedrisch, 15—28 μ lang, 13—26 μ breit, mit farbloser, dicht- und feinwarziger Membran und orangerotem Inhalte.

Uredolager hauptsächlich blattunterseits, auch auf den Stengeln, klein, rundlich, bald nackt, zusammenfliessend, staubig, zimmtbraun; Sporen kuglig bis



Abb. 15. Aecidien vo *Puccinia Lampsanae* auf Blättern von *Lampsana communis.*

ellipsoidisch, 17—24 μ lang, 15—18 μ breit, mit hellbrauner, feinstachliger Membran und 2 papillenlosen Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei den Uredosporen, schwarzbraun, staubig; Sporen ellipsoidisch oder eiförmig, beiderseits abgerundet, bei der Querwand nur selten eingeschnürt, 20—33 μ lang, 16—26 μ breit, mit kastanienbrauner, sehr feinwarziger Membran; Stiel kurz, farblos, oft schief seitwärts sitzend; Keimporus der Scheitelzelle gewöhnlich seitwärts verschoben, jener der Basalzelle um $^1/_2$ herabgerückt, beide ohne Papillen.

Aecidien oft schon von Anfang März bis zum Mai, Uredosporen von Mitte Mai, Teleutosporen von Juni auf

Lampsana communis: Sehr verbreitet.

Vom Aecidium lampsanicolum Tranzschel sind die Aecidien der vorliegende Spezies durch die auf der Innenseite verdickten Pseudoperidienzellen und durch leicht sich loslösende Aecidiosporen verschieden.

75. **Puccinia major** Dietel.

Spermogonien beiderseits auf den Flecken, honiggelbbraun.

Aecidien blattunterseits auf gelben oder roten, rundlichen Flecken, auf den Nerven und Blattstielen in länglichen Gruppen, dichtstehend; Pseudoperidien niedrig, mit weissem, zurückgeschlagenem, zerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen kuglig-polyedrisch bis länglich, 20—26 μ lang, 13—22 μ breit, mit ungleichmässig dicker, dicht- und feinwarziger Membran.

Uredosporen auf beiden Blattseiten auf gelblichen Flecken zerstreut, bald nackt, staubig, zimmtbraun; Sporen kuglig, eiförmig bis länglich, 22—29 μ lang, 17—24 μ breit, mit gelbbrauner, 2—2·5 μ dicker, stachliger Membran und 2 bis 3 Keimporen.

Teleutosporen wie bei den Uredosporen, schwarzbraun, ziemlich lange bedecht, dann nackt, staubig; Sporen ellipsoidisch oder eiförmig, auf beiden Enden abgerundet, selten unten verjüngt, bei der Querwand wenig eingeschnürt, 33—44 μ lang, 22—33 μ breit, mit kastanienbrauner, feinwarziger Membran; Keimporus der Scheitelzelle bis zu $^1/_2$, oft bis zur Querwand herabgerückt, jener der Basalzelle in der oberen Hälfte; Stiel kurz, hyalin, abfallend.

Aecidien im Mai und Juni, Uredosporen im Mai, Teleutosporen von Juli auf

Crepis paludosa: Ziemlich verbreitet.

76. **Puccinia Crepidis grandiflorae** Hasler.

Spermogonien auf beiden Blattseiten, von den Aecidien umschlossen, erst honigfarben, dann rot, vor den Aecidien hervorbrechend.

Aecidien meist blattunterseits, seltener oberseits und dann gewöhnlich einzeln, auf weinroten, gelb umrandeten Flecken ziemlich gedrängt, meist in vielzähligen, rundlichen, an den Blattnerven und Stielen länglichen Gruppen. Pseudoperidien niedrig, becherförmig, mit weissem, schwach zurückgeschlagenem, feinzerschlitztem Rande. Pseudoperidienzellen nicht in regulären Reihen, auf der Aussenseite nach unten übereinandergreifend; äussere Wand dünn, innere verdickt (5 μ), fein warzig. Sporen kuglig, polyedrisch-kuglig oder ellipsoidisch, 16—26 μ lang, 16—21 μ breit, mit dünner, feinwarziger Membran und orangerotem Inhalte.

Uredolager auf gelblichen Flecken, auf beiden Blattseiten unregelmässig zerstreut, klein, zimmtbraun. Uredosporen ellipsoidisch oder kuglig, 21—30 μ lang, 20—26 μ breit, mit gelbbrauner, bis 3 μ dicker, feinstacheliger Membran (Stachelabstand circa 2 μ). Keimporen 2—3 μ, aequatorial oder unregelmässig angeordnet, ohne oder mit schwach entwickelter, farbloser Kappe.

Teleutosporenlager blattbeiderseits auf gelben Fleckchen, punktförmig ($^1/_2$ *mm*), braunschwarz, staubig; Teleutosporen ellipsoidisch, birnförmig oder oval, 26—40 μ lang, 19—20 μ breit, kastanienbraun, feinwarzig (Warzenabstand circa

2 μ) beiderseits abgerundet, selten gegen den Stiel verjüngt, in der Mitte nicht oder nur schwach eingeschnürt, am Scheitel nicht verdickt.

Keimporus der Scheitelzelle meist in der oberen Zellhälfte, derjenige der Basalzelle häufig in der Mitte, beide ohne oder mit mässig entwickelter Papille. Stiel sehr kurz, hyalin, abfallend.

Aecidien anfangs Mai, Uredosporen von Mitte Mai, Teleutosporen von August auf

Crepis grandiflora: Elbewiese (Schröter); Glatzer Schneeberg!

Bei der Bearbeitung der böhmischen Rostpilze habe ich den vorliegenden Pilz als Puccinia Crepidis grandiflorae n. sp. beschrieben. Später habe ich dieselbe wieder zu Puccinia major Dietel gezogen, da mir die Unterschiede zu gering schienen. Neuerdings wurde dieser Pilz von Hasler*) auf Grund von Kulturversuchen für eine selbständige Spezies erklärt. Die vorliegende Diagnose verdanke ich auch seiner Liebenswürdigkeit.

77. **Puccinia Crucheti** Hasler.

Spermogonien auf beiden Blattseiten, kugelförmig, circa 130 μ breit, rot; Mündungshyphen 23 μ vorragend.

Aecidien blattunterseits, seltener blattoberseits und dann gewöhnlich einzeln, auf gelben oder roten Flecken, in rundlichen oder unregelmässig geformten, an den Blattnerven und Blattstielen in länglichen Gruppen. Pseudoperidien niedrig, becherförmig, mit weissem etwas zurückgebogenem, fein zerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen in regelmässigen Reihen angeordnet, auf der Aussenseite nach unten übereinandergreifend; äussere Membran dünn, innere verdickt (6 μ), feinwarzig; Aecidiosporen kugelig, polyedrisch-kugelig oder eirund, 16—21 μ lang, 13—16 μ breit, selten bis 23 μ lang, 20 μ breit; Membran dünn, feinwarzig; Inhalt orange.

Uredolager auf gelblichen Flecken blattunterseits, seltener blattoberseits oder am Stengel, klein, zimmtbraun; Sporen kuglig, polyedrisch-kuglig oder ellipsoidisch, 19—26 μ lang, 19—21 μ breit, mit hellbrauner, dünner (höchstens 2 μ), feinstachliger Membran (Stachelabstand höchstens 2 μ); Keimporen meist 2, aequatorial, selten 3, kappenlos.

Teleutosporenlager auf gelben Flecken blattunterseits, seltener blattoberseits oder am Stengel, punktförmig ($^1/_2$ mm), braunschwarz. Sporen ellipsoidisch, eiförmig, selten birnförmig, 21—37 μ lang, 16—25 μ breit, braun, feinwarzig (Abstand 2 μ) beiderseits abgerundet, in der Mitte schwach eingeschnürt; Keimporus der Scheitelzelle bis zu $^2/_3$ herabgerückt, häufig am Scheitel, jener der Basalzelle unregelmässig gestellt, beide ohne oder mit schwach entwickelter Papille. Stiel kurz, hyalin, abfällig.

Aecidien im Mai, Uredo im Juni, Teleutosporen von Juli auf

Crepis succisaefolia: Babina bei Leitmeritz, Tábor!

Die vorliegende Art wurde von Hasler l. c. (siehe die vorangehende Spezies) auf Grund seiner Kulturversuche aufgestellt. Die Diagnose wurde mir von demselben bereitwilligst mitgeteilt.

---

*) Zentralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde, II. Abt., XXI. Bd. (Jena 1908) Heft 15/16, pg. 510.

78. **Puccinia Intybi** (Juel) Sydow.

Spermogonien honiggelbbraun, in kleinen Gruppen auf der Oberseite der Flecke.

Aecidien auf der Unterseite von kleiner, rundlicher, gelblicher, rötlicher oder brauner Flecke, in kleinen Gruppen, oft nur 2—3 oder nur vereinzelt; Pseudoperidien niedrig, walzenförmig, gelblichweiss, mit mässig zurückgeschlagenem, zerschlitztem Rande; Sporen polyedrisch und zwar kuglig bis ellipsoidisch, 18—24 μ lang, 15—20 μ breit, mit dünner, dicht- und feinwarziger Membran und orangerotem Inhalt.

Uredolager hauptsächlich blattoberseits zerstreut, sehr klein, rundlich, staubig, zimmtbraun; Sporen kuglig, eiförmig, öfters ellipsoidisch, 24—28 μ lang, 18—24 μ breit, mit gelbbrauner oder brauner, bis 2·5 μ dicker, entfernt stachliger Membran und 3 Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei den Uredosporen schwarzbraun; Sporen eiförmig, ellipsoidisch, seltener länglich, beiderseits abgerundet, bei der Querwand nicht oder nur wenig eingeschnürt, 26—40 μ lang, 18—26 μ breit, mit kastanienbrauner, feinwarziger Membran; Stiel kurz, farblos; Keimporus der Basalzelle in der Mitte, beide mit niedrigen, hyalinen Käppchen.

Aecidien von Mitte Mai bis Ende Juni, Uredosporen von Mitte Juni, Teleutosporen von Juli auf

Crepis praemorsa: Radotín bei Prag, Karlstein! Lešany bei Welwarn (Kabát)! „Hora" bei Semice nächst Lysá! Berg Wawčín bei Trebnitz!

79. **Puccinia praecox** Bubák. — Aecidium praecox Bubák.

Spermogonien beiderseits zwischen den Aecidien zerstreut oder gruppiert, honiggelbbraun.

Aecidien auf beiden Blattseiten auf gelblichen oder rötlichen, gewöhnlich unregelmässigen, seltener rundlichen Flecken, oder auf den Nerven; Pseudoperidien niedrig, mit zurückgebogenem, zerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen elliptisch oder verlängert rhomboidisch, auf radialem Schnitt auf der inneren Seite 7—9 μ dick; Sporen polyedrisch und zwar kuglig, eiförmig bis länglich, 17·5—31 μ lang, 17·5—22 μ breit, mit farbloser, dicht- und feinwarziger Membran und orangerotem Inhalte.

Uredolager auf beiden Blattseiten oder auf den Stengeln verteilt oder zerstreut, bald nackt, staubig, braun; Sporen kuglig, eiförmig bis ellipsoidisch, 22—33 μ lang, 20—29 μ breit, mit brauner, entfernt stachliger Membran und 2 (seltener 3) Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei den Uredosporen, auf kleinen, gelblichen Fleckchen stehend, schwarzbraun, staubig; Sporen breit, ellipsoidisch oder eiförmig, 30—46 μ lang, 24—31 μ breit, beiderseits abgerundet, bei der Querwand wenig oder gar nicht eingeschnürt; Membran kastanienbraun, feinwarzig; beide Keimporen bis um $1/2$ und mehr herabgerückt; Stiel kurz, hyalin, abfällig.

Aecidien Ende März und im April gewöhnlich auf den Blattspitzen, Uredosporen von Mai, Teleutosporen von August auf

Crepis biennis: Ziemlich verbreitet.

80. **Puccinia Willemetiae** Bubák.

Spermogonien in kleinen Gruppen zwischen den Aecidien.

Aecidien blattunterseits rings um die Spermogonien; Pseudoperidien niedrig, mit kaum zurückgeschlagenem Rande; Sporen polyedrisch und zwar kuglig oder fast kuglig, 18—22 μ im Durchmesser, dicht- und feinwarzig.

Uredolager auf violetten, kleinen Fleckchen auf beiden Blattseiten sehr zerstreut, rundlich oder länglich, sehr klein, 0·2—0·5 *mm* breit, bald nackt; Sporen kuglig oder eiförmig, 22—26·5 μ lang, 17·5—22 μ breit, hellbräunlich, dicht- und feinwarzig.

Teleutosporenlager wie bei den Uredosporen, schwarz; Sporen gewöhnlich eiförmig oder ellipsoidisch, seltener fast kuglig oder länglich, 28·5—35 μ lang, 20—24 μ breit, beiderseits abgerundet, bei der Querwand wenig oder gar nicht eingeschnürt; Membran kastanienbraun, feinwarzig; Keimporus der Scheitelzelle scheitelständig, derjenige der Basalzelle in der unteren Hälfte der Zelle, beide mit schwach entwickelter Papille versehen. Stiel fast so lang wie die Spore. (Siehe Abb. 14, I.)

Aecidien im Juni, Uredosporen und Teleutosporen von Juli auf

Willemetia hieracioides: Hammern, Spitzberg und Eisenstein im Böhmerwalde!

81. **Puccinia Menthae** Persoon.

Spermogonien honiggelbbraun, später dunkelbraun, beiderseits auf den Flecken stehend oder nur zwischen den Aecidien in kleinen Gruppen.

Aecidien auf den Blattstielen, Stengeln in verlängerten Gruppen, verschiedene Deformationen hervorrufend, auf der Blattunterseite auf rundlichen, gelben oder purpurroten Flecken; Pseudoperidien breit, niedrig, unregelmässig sich öffnend, nicht zurückgebogen, grob zerschlitzt; Sporen sehr variabel, kuglig, eiförmig, ellipsoidisch, länglich, oft polyedrisch, 20—38 μ lang, 13—22 μ breit, mit hellgelbbrauner, fein- und dichtwarziger Membran.

Uredolager blattunterseits zerstreut oder in ringförmigen Gruppen auf kleinen, gelblichen Fleckchen oder auch ohne dieselben, klein, rundlich oder länglich, bald nackt, manchmal zusammenfliessend, staubig, hellzimmtbraun; Sporen kuglig, eiförmig bis ellipsoidisch, 20—28 μ lang, 17·5—22 μ breit, mit hellgelber, feinstacheliger Membran.

Teleutosporenlager wie bei den Uredosporen, schwarz; Sporen breit ellipsoidisch, beiderseits abgerundet, bei der Querwand eingeschnürt, 22—35 μ lang, 20—22 μ breit, mit kastanienbrauner, entfernt warziger Membran; Stiel lang, zart, farblos, abfällig; Keimporen mit niedrigen Kappen.

Aecidien von Mai bis Mitte Juni, Uredosporen im Juni, Teleutosporen im Juli auf

Calamintha Acinos: Kosoř, Kuchelbad, Závist bei Prag! Neratovic (Kabát)! Rovensko! Lenešic (Houska)!

Clinopodium vulgare: Cibulka (Opiz)! Kuchelbad, Závist, Koda bei Tetín, Štěchovic! Mühlhausen a. E. (Kabát)! Teplitz (Thümen)! Trosky, Rovensko!

Harta bei Hohenelbe (Cypers)! Korouhev bei Polička (Th. Novák)! Dobruška (Vodák)! Tábor! Wittingau (Weidman)! Krumau (Jungbauer)!

Mentha arvensis: Ueberall verbreitet!

Mentha aquatica: St Prokop (Opiz)! und Selz bei Prag! Rožďalovic!

Mentha capitata: Neratovic, Všetat! Welwarn (Kabát)!

Mentha hortensis: Turnau (Kabát)!

Mentha piperita: Rovensko!

Mentha rotundifolia: Welwarn (Kabát)! Gross Skal! Holic!

Mentha silvestris: Verbreitet!

Aus Böhmen sind von allen Nährpflanzen die Aecidien bekannt. Sehr interessant verhält sich diese Puccinia-Art auf Calamintha Acinos auf warmen Silurfelsen der Prager Umgegend z. B. bei Kuchelbad und Kosoř. Dort kann man schon Mitte April auf überwinterten Blättern zahlreiche Uredosporen finden, die entweder in alten Teleutosporenlagern sich neu ausbilden oder rings um dieselben in selbständigen Lagern, aus dem überwinterten Mycel entstehen. Erst Mitte Mai erscheinen Aecidien, als sich schon vordem durch neue Infektion mittelst Uredosporen neue, zerstreute Uredolager mehrmals wiederholt ausgebildet hatten.

82. **Puccinia Zopfii** Winter.

Spermogonien auf beiden Seiten der Flecke, honiggelbbraun.

Aecidien auf der Unterseite von bleichen, rundlichen Flecken, in rundlichen Gruppen oder ringförmig stehend, auf den Blattstielen in länglichen Gruppen; Pseudoperidien schüsselförmig, mit zurückgebogenem, zerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen aussen 7–8 μ verdickt; Sporen polyedrisch und zwar kuglig bis ellipsoidisch, 20—24 μ im Durchmesser, mit dünner, fein- und dichtwarziger Membran.

Uredolager hauptsächlich blattunterseits, auf kleinen, gelben bis braunen Flecken, klein, rundlich, bald nackt, braun, staubig; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, 22—32 μ lang, 20—25 μ breit, mit hellbrauner, stachliger Membran und 2—3 Keimporen.

Teleutosporenlager meistens blattoberseits, sonst wie die Uredolager, schwarzbraun, staubig; Sporen ellipsoidisch bis länglich, beiderseits abgerundet oder in den Stiel verjüngt, bei der Querwand wenig eingeschnürt, 35—55 μ lang, 22--35 μ breit, mit 4 μ dicker, kastanienbrauner, feinwarziger oder oft fast undeutlich warziger Membran; Stiel kurz, hyalin, abfällig; beide Keimporen mit farblosen Kappen bedeckt.

Aecidien im Mai und Juni, Uredosporen von Juni, Teleutosporen von Juli auf

Caltha palustris: Rovensko! Hirschberg, Böhm. Leipa (Wagner) Příhráz bei Münchengraetz (Kabát)! Tábor und Planá a. L.! Oft im Böhmerwalde vom Osser über Spitzberg bis zum Eisenstein! Arber! Neubrunn! Ahornsäge!

Von Puccinia Calthae hauptsächlich durch breite, dickwandige, warzige Teleutosporen verschieden.

β. Pseudoperidien fehlen.

83. **Puccinia Cirsii eriophori** Jacky.

Spermogonien blattoberseits einzeln oder in Gruppen, seltener blattoberseits, ziemlich gross, rotbraun.

Caeoma auf der Unterseite gelber, oft purpurrot umsäumter Flecke, einzeln, seltener in kleinen Gruppen, ohne Pseudoperidien, nur von einem Hyphenmantel umgeben und von gelber Epidermis bedeckt, rundlich bis länglich, mittelst einer rundlichen oder länglichen, oder aber strahlenförmigen Oeffnung zerreissend; Sporen kuglig bis länglich, oft polyedrisch, 22—33 μ lang, 19—24 μ breit, dichtwarzig, mit schwach orangefarbigem Inhalt.

Uredolager blattoberseits, klein, rundlich, oft zusammenfliessend, bald nackt, staubig; Sporen kuglig, eiförmig bis ellipsoidisch, 24—40 μ lang, 22—28 μ breit, mit hellkastanienbrauner, von ziemlich entferntstehenden, langen Stacheln besetzter Membran. Keimporen 3, seltener 4, mit hyalinen, stark aufquellenden Kappen besetzt.

Teleutosporenlager auf beiden Blattseiten, meistens aber blattoberseits, rundlich, bald nackt, oft zusammenfliessend, schwarzbraun bis schwarz; Sporen ellipsoidisch bis länglich, am Scheitel abgerundet, zum Stiele abgerundet oder verjüngt, bei der Querwand wenig oder gar nicht eingeschnürt, 37—44 μ lang,, 24—28 μ breit, mit kastanienbrauner, feinwarziger Membran; Stiel kurz, kräftig hyalin. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, oder nur wenig seitwärts verschoben, derjenige der Basalzelle dicht an der Querwand, beide mit hyalinen Kappen.

Caeoma von Mitte Mai bis Mitte Juni, Uredosporen von Juni, Teleutosporen von Juli auf

Cirsium eriophorum: Radotín bei Prag! Mühlhausen a. E. (Kabát)! Košťál bei Trebnitz, Strádonic bei Peruc!

Von der nächstfolgenden Art dadurch verschieden, dass sie auf Cirsium lanceolatum nicht übergeht, wie auch durch die Lage des Keimporus in der Scheitelzelle der Teleutosporen.

84. **Puccinia Cirsii lanceolati** Schröter.

Spermogonien blattoberseits zerstreut oder in ärmlichen Gruppen, honigbraun, halbkuglig.

Caeoma wie bei der vorangehenden Art, oft auch blattoberseits; Sporen kuglig, eiförmig bis länglich, manchmal etwas polyedrisch, 26—42 μ lang, 22—33 μ breit, sonst wie bei Puccinia Cirsii eriophori.

Uredolager wie bei der vorangehenden Spezies, oft auch blattunterseits; Sporen ebenfalls, 24—33 μ lang, 24—28 μ breit, mit 3 Keimporen, die mit hyalinen, stark aufquellenden Kappen versehen sind.

Teleutosporenlager wie bei der vorangehenden Art, meistens aber blattbeiderseits; Sporen ebenfalls, 33—48 μ lang, 20—28 μ breit; Keimporus der oberen Zelle scheitelständig oder bis zur Querwand herabgerückt, derjenige der Basallzelle dicht an der Querwand, beide mit hyalinen Kappen.

Caeoma Ende April bis Mitte Juni, Uredosporen Mitte Mai, Teleutosporen von Juli auf

Cirsium lanceolatum: Ziemlich verbreitet.

85. **Puccinia Lactucarum** Sydow.

Spermogonien auf der Oberseite oder auch Unterseite gelber Flecke, honiggelb.

Aecidien blattunterseits auf gelben Flecken (Lactuca quercina) oder auf den Nerven, Blattstielen und Stengeln in verlängerten, die befallenen Teile verdrehenden Gruppen, tief eingesenkt, pustelförmig gewölbt, mit rundlicher Oeffnung, ohne Pseudoperidien; Sporen kuglig, seltener eiförmig, 24—31 μ lang, 22—24 μ breit, hellgelb, mit farbloser, dicht- und feinwarziger Membran und orangerotem Inhalt.

Uredosporen auf beiden Blattseiten, hauptsächlich blattunterseits, auf geblichen Fleckchen oder in rundlichen, kleinen Gruppen, rundlich, bald nackt hellbraun, staubig; Sporen ellipsoidisch oder fast kuglig, 17—24 μ lang, 15—22 μ breit, mit hellgelber, entfernt stachliger Membran; Keimporen 3—4, mit kräftigen, breiten, stark aufquellenden Kappen.

Teleutosporenlager rundlich, hauptsächlich blattunterseits (manchmal gleichmässig) verteilt, schwarzbraun, staubig, auf den übrigen Pflanzenteilen verlängert und oft zusammenfliessend; Sporen ellipsoidisch, beiderseits abgerundet bei der Querwand nur selten eingeschnürt, 33—42 μ lang, 24—31 μ breit, mit kastanienbrauner, feinwarziger Membran; Stiel kurz, farblos; Keimporus der Basalzelle gewöhnlich in der Mitte der Zelle.

Aecidien im Mai, Uredosporen von Juni, Teleutosporen teils zugleich mit den Aecidien aus demselben Mycel, später (Juni) aus den Uredosporen entstehend auf

Lactuca perennis: Kuchelbad (Opiz)! Auf den Lehnen zwischen Selc und Podbaba und auf den gegenüber liegenden Abhängen bis zu Klecany! Plöschenberg bei Netluk nächst Trebnitz! Dreikreuzberg bei Leitmeritz!

Lactuca quercina: Kuchelbad! Koda bei Tetín!

86. **Puccinia Chondrillae** Corda. — Puccinia Mycelis Opiz Seznam pg. 138. — Puccinia Prenanthis (Persoon) Lindroth.

Spermogonien honiggelb, auf der oberen Seite der Flecke oder unten zwischen den Aecidien verteilt.

Aecidien blattunterseits auf gelblichen oder purpurroten Flecken, selten auch vereinzelt blattoberseits, in kleineren oder grosseren Gruppen, manchmal auch auf den Blattstielen, blasenformig oder halbkuglig, später mit rundlicher Oeffnung,

ohne Pseudoperidien; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, 17—26 μ lang, 15—20 μ breit, mit fein- und dichtwarziger Membran.

Uredolager hauptsächlich blattunterseits zerstreut, auf gelblichen Fleckchen, rundlich, bald nackt, hellzimmtbraun, staubig; Sporen kuglig oder fast kuglig, 17—24 μ lang, 15—20 μ breit, mit hellgelber, entfernt stachliger Membran. Keimporen 3—4, mit stark gewölbten, bis 18 μ breiten Kappen.

Teleutosporenlager wie bei den Uredosporen, schwarz, staubig; Sporen ellipsoidisch, oft asymetrisch, beiderseits abgerundet, bei der Querwand nicht zusammengeschnürt, 24—38 μ lang, 18—24 μ breit, mit gelbbrauner, undeutlich feinwarziger Membran; Stiel kurz, abfällig, hyalin. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, derjenige der Basalzelle in der unteren Zellenhälfte oder auch anderwärts.

Aecidien anfangs Mai, Uredosporen von Ende Mai, Teleutosporen von Juli auf

Lactuca muralis: In Nadelwäldern und an Bachufern bis circa 1000 *m* ziemlich zahlreich.

87. Puccinia Prenanthis purpureae (Persoon) Lindroth.

Spermogonien honiggelb, ziemlich gross, zwischen den Aecidien au beiden Blattseiten.

Aecidien auf der Unterseite von rundlichen, gelben oder gelblich-purpurroten Flecken, in rundlichen oder an den Nerven länglichen Gruppen, anfangs gewölbt, dann in der Mitte mit rundlicher Oeffnung, gelblich, ohne Pseudoperidien, nur hie und da mit Zellen, welche die Form der Sporen annehmen; Sporen kuglig, seltener eiförmig, 15—22 μ lang, 13—17·5 μ breit, mit farbloser, feinwarziger Membran und orangerotem Inhalt.

Uredolager blattunterseits auf kleinen, gelblichen Flecken zerstreut, klein, rundlich, bald nackt, staubig, hellbraun; Sporen kuglig oder fast kuglig, 20—24 μ lang, 17·5—22 μ breit, mit entfernt stachliger Membran; Keimporen 3 (seltener 4), mit stark aufquellenden Kappen.

Teleutosporenlager wie bei den Uredosporen, schwarzbraun, staubig; Sporen eiförmig oder ellipsoidisch, beiderseits abgerundet, bei der Querwand wenig oder gar nicht eingeschnürt, 26—44 μ lang, 20—26 μ breit (seltener bis 33 μ breit) mit hellkastanienbrauner, feinwarziger Membran; Stiel kurz, hyalin, abfällig; Keimporus der oberen Zelle scheitelständig oder manchmal bis zur Querwand herabgerückt, derjenige der Basalzelle bis um die Hälfte verschoben.

Aecidien von Juli, Uredo- und Teleutosporen kurz nach denselben auf

Prenanthes purpurea: Ziemlich verbreitet, besonders in den unteren Lagen des Riesengebirges, Glatzer Schneeberges, des Böhmerwaldes und des Erzgebirges. Sie steigt bei uns bis zu 1200—1300 *m* hoch.

88. Puccinia Mulgedii Sydow.

Spermogonien honiggelb, rings um die Aecidien blattbeiderseits zerstreut.

Aecidien auf der Unterseite kleiner, gelblicher Flecke in ärmlichen

Gruppen, oft auch einzeln, sonst wie bei Puccinia Prenanthis purpureae; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, 15—24 μ lang, 13—20 μ breit, mit farbloser, feinwarziger Membran und orangerotem Inhalt.

Uredolager wie bei Puccinia Prenanthis purpureae; Sporen 20—24 μ lang, 17·5—22 μ breit.

Teleutosporenlager ebenfalls; Sporen 26—40 μ lang, 22—26·5 μ breit.

Aecidien im Juli und mit ihnen oder erst nachher Uredo- und Teleutosporen auf

Mulgedium alpinum: Sehr oft im Riesengebirge, wo sie bis zu Neuwelt herabsteigt! Glatzer Schneeberg! Keilberg im Erzgebirge (Wagner); Zechengrund (Sydow)! bei Gottesgab! Im Böhmerwalde: Arber (Krieger); Deffernik und Lakka!

c) Teleutosporen mit netzförmig verbundenen Leisten besetzt.

89. **Puccinia aromatica** Bubák.

Spermogonien beiderseits zwischen den Aecidien, eingesenkt, hellgelb.

Aecidien blattunterseits auf gewölbten Flecken, oft an den Nerven oder auf Blattstielen und Stengeln, dicht gruppiert, anfangs von der Epidermis bedeckt, später oberflächlich, mittelst eines länglichen Spaltes geöffnet, öfters zusammenfliessend; Pseudoperidien wenig entwickelt und von einem Hyphenmantel umgeben; Pseudoperidienzellen hyalin, unregelmässig gereiht und nur schwach zusammenhängend. Sporen kuglig oder eiförmig, 19—24 μ lang, 15—22 μ breit, mit hyaliner, dichtwarziger Membran und orangerotem Inhalt.

Uredolager blattunterseits oder auf den Blattstielen und Stengeln, ziemlich gross, zimmtbraun, bald nackt und staubig; Sporen breit ellipsoidisch oder eiförmig ellipsoidisch, 21—28 μ lang, 17—23 μ breit, mit 2·5 μ dicker, gelbbrauner, stachliger Membran und 3 Keimporen.

Teleutosporen entweder in den Uredolagern oder später in selbständigen, kleinen, rundlichen, schwarzen Lagern blattunterseits, auf den Blattstielen und Stengeln; Sporen ellipsoidisch, breit ellipsoidisch oder eiförmig ellipsoidisch, beiderseits abgerundet, bei der Querwand wenig eingeschnürt, 26—34 μ lang, 19—24 μ breit; Membran 4 μ dick, braun, mit netzförmig verbundenen Leisten versehen; Stiel kurz, zart, hyalin.

Aecidien im Mai, Uredo- und Teleutosporen von Juni auf

Chaerophyllum aromaticum: Peruc! Smečno, Turnau (Kabát)! Reichenberg (Siegmund 1840)! Hořičky bei Böhm. Skalic (Kabát)!

90. **Puccinia Chaerophylli** Purton.

Spermogonien hellgelb, tief im Gewebe eingesenkt.

Aecidien blasenförmig, blattunterseits in dichten, rundlichen Gruppen, auf den Blattnerven und Blattstielen oft kleine Deformationen hervorrufend; Pseudoperidien schwach entwickelt, später mit rundlicher, zentraler Oeffnung. Sporen kugligpolyedrisch bis ellipsoidisch, 18—35 μ lang, 16—26 μ breit, mit ziemlich grobwarziger Membrau uud oraugerotem Inhalt.

Uredolager blattunterseits zerstreut, klein, rundlich, zimmtbraun, staubig; Sporen kuglig, eiförmig oder ellipsoidisch, 20—30 μ lang, 18—25 μ breit, mit gelblicher bis gelbbrauner, entfernt stachliger Membran und 3 Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei den Uredosporen, staubig, schwarzbraun, auf den Blattstielen und Stengeln verlängert; Sporen eiförmig, ellipsoidisch bis länglich, beiderseits gewöhnlich abgerundet, zum Stiel manchmal wenig verjüngt, bei der Querwand mehr oder weniger eingeschnürt, 24—36 μ lang, 16—26 μ breit; Membran gelbbraun oder braun, mit netzförmig verbundenen Leisten besetzt; Stiel kurz, zart, farblos oder schwach gelblich, so lang wie die Spore; Keimporus der Basalzelle bis um $^2/_3$ herabgerückt, beide mit kleiner, fast undeutlicher Papille.

Aecidien von Mitte Mai, Uredosporen von Juni, Teleutosporen von Juli auf

Cerefolium silvestre: Ziemlich verbreitet.

Chaerophyllum hirsutum: Deutsch Bielau bei Polička (Th. Novák), Zwischen der Riesenbaude und Prinz Heinrichsbaude im Erzgebirge (Aecidien 12. Juli)!

Chaerophyllum temulum: Teplitz (Thümen)!

Myrrhis odorata: Eisenstein im Böhmerwalde und zwar bei den Wirtschaftsgebäuden am Fusse des Panzers (Hora)! Petzer! und Krummhübel im Riesengebirge (Sydow).

91. **Puccinia Pimpinellae** (Strauss) Martius. — Aecidium Pimpinellae Kirchner im Lotos 1856, p. 180.

Spermogonien zwischen den Aecidien zerstreut oder gruppiert, blattbeiderseits, gelblich.

Aecidien in kleineren oder grösseren Gruppen auf den Blattspreiten und Nerven, manchmal auch auf den Blattstielen, öfters kleine Hypertrophien verursachend; Pseudoperidien ganz eingesenkt, seltener hervorragend und dann glänzendweiss, unregelmässig zerschlitzt; Pseudoperidienzellen nicht in regelmässigen Reihen; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, hellgelblich, 22—29 μ lang, 20—26 μ breit, feinwarzig.

Uredolager hauptsächlich blattunterseits zerstreut oder verteilt, klein rundlich, bald nackt, manchmal zusammenfliessend, zimmtbraun; Sporen kuglig, eiförmig bis ellipsoidisch, 22—32 μ lang, 21—27 μ breit, mit brauner, stachliger Membran; Keimporen 2 (seltener 3), mit niedrigen, hyalinen Kappen.

Teleutosporenlager wie bei den Uredolagern, schwarzbraun bis schwarz, auf den Stengeln verlängert, staubig; Sporen ellipsoidisch, beiderseits abgerundet, bei der Querwand mehr oder weniger eingeschnürt, 27—37 μ lang, 19—25 μ breit, mit brauner, leistenförmig-netzförmiger Membran; Stiel kürzer oder länger als die Spore, hyalin oder schwach gelblich; Keimporus der Basalzelle um $^2/_3$—$^3/_4$ herabgerückt.

Aecidien im Mai, Uredosporen von Juni, Teleutosporen von Juli auf

Pimpinella magna: Mšeno bei Budin, Wopparnertal bei Lobositz (Kabát)! Teplitz (Thümen)! Herrnskretschen (Thümen), Untergrund bei Tetschen (Wagner)! Turnau (Kabát)! Johannesbad (Domin)!

Pimpinella Saxifraga: Hoch Veselí (Kabát)! Kolín (Veselský)! Neratovic! Uha, Welwarn (Kabát)! Rownaj bei Raudnitz (Procházka)! Teplitz (Thümen). Rothenhaus bei Komotau (Roth)! Lomnitz a. L. (Weidman)! Všechov bei Tábor!

92. **Puccinia Cicutae** Lasch.

Spermogonien zwischen den Aecidien zerstreut, blass.

Aecidien blasenförmig, tief eingesenkt, gruppenweise auf den Blattstielen, Stengeln und Blattnerven, im Umrisse elliptisch bis länglich; Pseudoperidien nur schwach entwickelt, nie hervorragend; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, 17—26 μ lang, 10—20 μ breit, mit farbloser, dicht- und feinwarziger Membran.

Uredolager blattunterseits auf hellgrünen Flecken zerstreut, klein, rundlich, bald nackt, hellbraun, staubig; Sporen kuglig, eiförmig bis ellipsoidisch 19—29 μ lang, 14—22 μ breit, mit gelblicher oder hellbrauner, entfernt stachliger Membran und 3 Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei den Uredolagern, schwarzbraun, staubig, auf den Blattstielen und Stengeln länglich; Sporen ellipsoidisch bis länglich, beiderseits abgerundet oder unten manchmal verjüngt, bei der Querwand deutlich eingeschnürrt, 28—48 μ lang, 18—30 μ breit, mit gelber oder brauner, gleichmässig dicker, sehr verschieden konturierter Membran und zwar dieselbe warzenförmig- leistenförmig oder netzförmig oder fast glatt; Stiel kurz, zart, hyalin, abfällig; Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, derjenige der Basalzelle um $^2/_3$—$^1/_4$ herabgerückt.

Aecidien von Mitte Juli und mit denselben zugleich oder nach ihnen die Uredosporen und Teleutosporen, die letzten besonders aber im August und September auf

Cicuta virosa: Habstein (Kabát)!

2. **Heteropuccinia**. Spermogonien und Aecidien auf einer, Uredo- und Teleutosporen auf zveiter, in eine ganz andere Ordnung zugehörigen Nährpflanze.*)

a) Teleutosporen glatt.

α) Teleutosporenlager fest, dauernd bedeckt bleibend.

**) Teleutosporengruppen in einzelnen Lagern von braunen Paraphysen umgeben*

93. **Puccinia dispersa** Eriksson. — Puccinia dispersa Eriksson et Henning forma specialis, Secalis Eriksson et Henning.

Spermogonien honigbraun, später fast schwarz, auf beiden Fleckenseiten in ziemlich reichlichen Gruppen oder zerstreut.

Aecidien auf der Unterseite, seltener Oberseite rundlicher oder länglicher, gelber bis orangefarbiger, bis 1·5 *mm* breiter Flecke oder auch auf den Kelchen; Pseudoperidien niedrig, ziemlich breit, mit zurückgeschlagenem, feinzerschlitztem Rande; Sporen polyedrisch und zwar kuglig bis länglich, 20—31 μ lang, 15—22 μ breit, mit dicht- und feinwarziger Membran.

Uredolager elliptisch bis länglich, 0·5—1·7 *mm* lang, 0·25—0·85 *mm* breit, meistens blattoberseits zerstreut oder fast gleichmässig verteilt, bald nackt, rostbraun, staubig; Sporen kuglig oder ellipsoidisch, 22—31 μ lang, 22—26 μ breit.

*) Ich reihe hier auch solche Arten ein, deren Aecidien bisher unbekannt sind, welche aber ganz sicher heteröcischer Natur sind.

mit bräunlicher, stachliger Membran, 8—10 Keimporen und orangefarbigem Inhalt.

Teleutosporenlager hauptsächlich blattunterseits und auf den Blattscheiden, verlängert, gruppiert, manchmal auch quer zusammenfliessend, dauernd bedeckt, schwarzbraun; Sporen gruppenweise von braunen Parafysen umgeben länglich bis keulenförmig, am Scheitel abgerundet, abgestutzt oder schief hervorgezogen, zum Stiel keilförmig verjüngt, bei der Querwand gewöhnlich schwach eingeschnürt, 40-57 μ lang, obere Zelle 14—22 μ, untere 12—17 μ breit; Membran glatt, hellbraun, am Scheitel dunkler; Stiel kurz, gelblich oder bräunlich.

Aecidien Ende Juli bis zum Winter auf

Lycopsis arvensis: Welwarn (Kabát)! Kokořín! Böhm. Leipa (Schiffner)! Rovensko! Harta bei Hohenelbe (Cypers)! Selčan; Svojanov bei Polička (Th. Novák)! Třeboň (Weidman)! und gewiss auch anderwärts.

Anchusa officinalis: Kaiserwiese bei Prag (Hennevogl)! Zahořanertal bei Davle! Mühlhausen a. E. (Kabát)! Mariaschein (Wiesbaur)! Rakousy bei Turnau (Kabát)!

Uredo von Mai, hauptsächlich aber von Juni, Teleutosporen von Juli auf

Secale cereale: Ueberall verbreitet.

Die vorliegende Rostart erscheint in Böhmen alljährlich und beschädigt den Roggen beträchtlich. Die Teleutosporen keimen sofort, nachdem sie ausgereift sind und ihre Sporidien infizieren dann Lycopsis und Anchusa.

Morfologisch ist *Puccinia dispersa* mit *Puccinia triticina* gleich, diese besitzt aber erst im Frühjahre auskeimende Teleutosporen.

Von Puccinia glumarum unterscheidet sie sich sogleich durch die Farbe der Uredolager.

94. **Puccinia bromina** Eriksson. — Puccinia Symphyti-Bromorum Fritz Müller.

Spermogonien auf der Oberseite, seltener Unterseite der Flecke in kleinen Gruppen, honiggelb.

Aecidien blattunterseits, auf den Kelchen und Stengeln auf gelben Flecken, gewöhnlich in rundlichen Gruppen; Pseudoperidien niedrig, mit schmalem, zurückgeschlagenem Rande; Pseudoperidienzellen in undeutlichen Reihen. Sporen polyedrisch und zwar kuglig bis länglich, orangegelb, warzig, 19—29 μ lang, 17—24 μ breit.

Uredolager rostbraun, blattoberseits zerstreut, seltener blattunterseits, klein, länglich; Sporen kuglig, gelblich, 18—30 μ im Durchmesser, stachlig; Membran bräunlich, mit 7—10 Keimporen.

Teleutosporenlager blattunterseits, seltener blattoberseits, 0·5—0·7 *mm* lang, zwischen den Nerven reihenweise geordnet; Sporen gruppenweise von braunen Parafysen umgeben, unregelmässig, länglich bis keulenförmig, am Scheitel abgerundet, abgestumpft oder verjüngt, daselbst verdickt, in den Stiel keilförmig verschmälert, 45—70 μ lang, 14—18 μ breit, mit hellbrauner, glatter Membran; Stiel kurz, fest, hyalin.

Aecidien im Mai und anfangs Juni auf

S y m p h y t u m   o f f i c i n a l e: Hetzinsel (Beneš, Opiz)! und Kaiserwiese bei Prag (Schöbl)! Stefansüberfuhr bei Mělník! Kolín (Veselský)! Reichenberg (Siegmund)!

Uredosporen von Ende Mai, Teleutosporen von Juli auf

B r o m u s   c o m m u t a t u s: Welwarn (Kabát)!

B r o m u s   m o l l i s: Sehr verbreitet.

B r o m u s   s e c a l i n u s: Selčan (Th. Novák)!

B r o m u s   s t e r i l i s: Roztok und Selc bei Prag! Welwarn (Kabát)!

B r o m u s   t e c t o r u m: St. Prokop bei Prag! Welwarn (Kabát)! Lenešic (Houska)!

95. **Puccinia triticina** Eriksson.

U r e d o l a g e r meistens blattoberseits verteilt oder zerstreut, auch auf den Blattscheiden und Stengeln, 1—2 *mm* lang, 0·5—0·8 *mm* breit, bald nackt, rost-

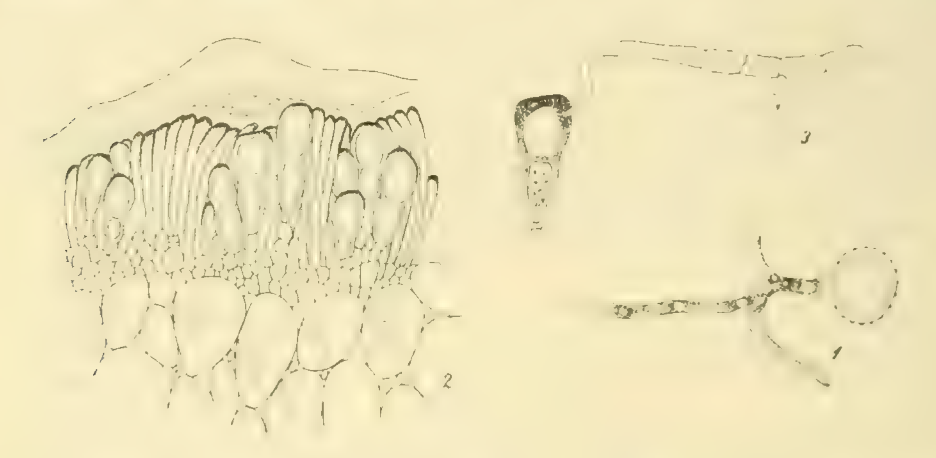


Abb. 16. *Puccinia triticina.* — 1. Keimende Uredospore. — 2. Schnitt durch ein Teleutosporenlager. — 3. Keimende Teleutospore mit Sporidien (Nach Eriksson).

braun, staubig; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, 20—28 μ lang, 17—24 μ breit, mit brauner, stachliger Membran und 8—10 Keimporen.

T e l e u t o s p o r e n l a g e r meistens blattunterseits, auch auf Blattscheiden und Stengeln, länglich, bedeckt, schwarzbraun; Sporen gruppenweise von braunen Parafysen umgeben, länglich bis keulenförmig, am Scheitel abgestutzt, abgerundet oder verjüngt, zum Stiel keilförmig verschmälert, bei der Querwand schwach eingeschnürt, 30—45 μ lang, 12—20 μ breit, mit brauner, glatter, am Scheitel schwach verdickter Membran; Stiel kurz, bräunlich.

Uredosporen im Juni, Teleutosporen von Juli auf

T r i t i c u m   v u l g a r e: Sehr verbreitet und den Weizen ebenfalls stark beschädigend.

Von *Puccinia dispersa* ist sie durch kleinere Teleutosporen, die erst im Frühjahre keimfähig sind, verschieden.

96. **Puccinia dactylidina** Bubák.

Uredosporen blattbeiderseits, klein, $^1/_4$—$^3/_4$ *mm* lang, 0·1—0·2 *mm* breit, lange bedeckt, elliptisch oder länglich, zerstreut oder stellenweise gruppiert oder zwischen den Nerven in kurzen Reihen, später nackt, rostbraun, staubig; Sporen kuglig oder fast kuglig, 22—28 μ lang, 20—24 μ breit, mit hellbrauner, entfernt- und feinstachliger Membran, mit 8—10 wenig deutlichen Keimporen.

Teleutosporenlager blattbeiderseits, meistens aber blattunterseits, klein, 0·15—0·75 *mm* lang, rundlich, elliptisch oder verlängert, über das Blatt gleichmässig verteilt oder stellenweise gruppiert, oder zwischen den Nerven reihenweise, manchmal auch zusammenfliessend, dauernd bedeckt, fest, schwarz; Sporen gruppenweise von braunen Parafysen umgeben, von sehr verschiedener Form, meistens keulenförmig, am Scheitel abgestutzt, abgerundet oder hervorgezogen, daselbst schwach verdickt und dunkler, zum Stiel keilenförmig verjüngt, bei der Querwand mehr oder weniger eingeschnürt, 30—55 μ lang, die obere Zelle öfters kürzer als die untere, 18—28 μ breit, die untere 9—22 μ breit, mit glatter, an der unteren Zelle hellgelbbrauner, an der oberen brauner Membran; Stiel kurz, fest, bräunlich bis braun; Keimporen manchmal mit breiten, niedrigen Papillen. Einzellige Teleutosporen mehr oder weniger häufig.

Uredo- und Teleutosporen im August auf

Dactylis glomerata: Radič bei Selčan (Th. Novák)! Chotěboř (Mühlbach)!

Puccinia dactylidina ist mit *Puccinia dispersa* verwandt, von derselben aber, wie auch von anderen verwandten Arten durch kleine Sporenlager, wie auch breitere Teleutosporen verschieden.

97. **Puccinia Agropyri** Ellis et Everhart. — Aecidium Clematidis De Candolle — Puccinia Clematidis Lagerheim in Uredineae herbarii El. Fries, pg. 54.

Spermogonien blattoberseits in der Mitte der Flecke gruppiert oder blattunterseits zwischen den Aecidien, honiggelb.

Aecidien auf gelben Flecken in kleineren oder grösseren Gruppen blattunterseits. Pseudoperidien ziemlich hoch, weiss, orange, mit breitem, zurückgeschlagenem, zerschlitztem, weissem Rande; Pseudoperidienzellen in vertikalen Reihen, im Durchschnitte viereckig oder polygonal, sehr dickwandig, bis 33 μ lang, 31 μ breit, oft mit orangefarbigem Inhalt. Sporen kuglig, eiförmig oder ellipsoidisch, 20—31 μ lang, 20—22 μ breit, mit dicht- und feinwarziger Membran und orangerotem Inhalt.

Uredolager hauptsächlich blattoberseits, schmal, länglich oder strichförmig, lange bedeckt, später längs gespalten, braunrot; Sporen kuglig oder eiförmig, seltener ellipsoidisch, 22—31 μ lang, 17·5—26·5 μ breit, mit brauner, ziemlich dicker, entferntstachliger Membran, 6—7 Keimporen; Stiel lang, nach oben erweitert.

Teleutosporenlager blattunterseits oder auf den Blattscheiden, klein, länglich bis strichförmig, oft zusammenfliessend, dauernd von der Epidermis bedeckt, schwarz; Sporen gruppenweise von hellbraunen, zusammengeklebten Para-

fysen umgeben, walzen- oder keulenförmig, oft auch unregelmässig, 39·5—66 μ lang, 17·5—26·5 μ breit, in der Mitte mehr oder weniger eingeschnürt; die obere Zelle am Scheitel abgerundet, abgestutzt oder öfters in eine Spitze ausgezogen, daselbst dunkelkastanienbraun, 4—7 μ breit; die Basalzelle oft länger und breiter als die Scheitelzelle, walzen- oder keulenförmig in den kurzen Stiel verjüngt, hellbraun; Membran bei dem Stiele oft ziemlich verdickt.

Aecidien im Juni und Juli auf

Clematis recta: Prag (Forster, Hoser, Opiz)! Podbaba (Opiz)! Chrastín bei Peruc! Oberhalb des Dorfes Teplá und Boretz bei Trebnitz! Tetschen (Karl im Herb. Peyl)!

Uredosporen im Juli und August, Teleutosporen von Juli bis in den Winter auf

Agropyrum repens: Oberhalb des Dorfes Teplá bei Trebnitz!

Der Zusammenhang der Aecidien mit den Uredo- und Teleutosporen wurde von Dietel (Oesterr. bot. Zeitschr. 1892, pg. 261—263) bewiesen.

98. **Puccinia persistens** Plowright.

Spermogonien orangerot, in kleinen Gruppen auf beiden Seiten der Flecke.

Aecidien blattunterseits auf rotbraunen, blasenförmig gewölbten Flecken, vereinzelt auch blattoberseits, in dichten, kleineren oder grösseren Gruppen, auf den Blattstielen und Stengeln in verlängerten Gruppen; Pseudoperidien breit, fast trichterförmig, gelborange, anfangs mit grob zerschlitztem, weissem, abfälligem Rande, später werden die einzelnen Zipfel nochmals in schmälere, wenig zurückgebogene Faser zerteilt; Pseudoperidienzellen aussen bis 9 μ dick, mit orangefarbigem Inhalt; Sporen polyedrisch und zwar kuglig, eiförmig, ellipsoidisch, seltener länglich, 20—31 μ lang, 17—22 μ breit, mit dicht- und feinwarziger Membran.

Uredolager elliptisch, länglich bis kurz strichförmig, blattoberseits, rostbraun, staubig; Sporen gewöhnlich kuglig, seltener ellipsoidisch, 22—27 μ lang, 17—22 μ breit, mit feinstachliger Membran und orangefarbigem Inhalt.

Teleutosporenlager blattunterseits, länglich bis strichförmig, oft dicht gruppiert, lange bedeckt, fest, schwarz; Sporen gruppenweise von braunen Parafysen umgeben, von sehr verschiedener Form und zwar keulen-, spindelförmig, länglich, schmal walzenförmig, 40—77 μ lang, bei der Querwand gewöhnlich nicht eingeschnürt, hellgelb, obere Zelle kurz keilförmig, ellipsoidisch oder viereckig, kürzer, selten länger als die Basalzelle, 11—22 μ breit, am Scheitel bis 9 μ dick und daselbst kastanienbraun, Basalzelle gewöhnlich lang keilförmig oder länglich bis walzenförmig, 9—13 μ breit, beim Stiele mit dickerer Membran; Stiel kurz, fest.

Aecidien im Mai auf

Thalictrum minus: Berg Lobosch bei Lobositz!

Uredosporen von Juni, Teleutosporen von August auf

Triticum repens: Berg Lobosch bei Lobositz!

Der genetische Zusammenhang der Aecidien mit den Uredo- und Teleutosporen wurde von Plowright und E. Fischer bewiesen.

99. **Puccinia glumarum** (Schmidt) Eriksson et Henning.

Spermogonien und Aecidien bisher unbekannt.

Uredolager 0·5—1 *mm* lang, 0·3—0·4 *mm* breit, blattbeiderseits oder auf den Blattscheiden, in Reihen (bis 7 *cm* lang) stehend, manchmal zusammenfliessend, auf den Spelzen auf der inneren Seite, staubig, zitrongelb; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, 17—30 μ lang, 15—26 μ breit, mit farbloser, entfernt stachliger Membran, 8—10 (manchmal sogar 12) Keimporen und orangerotem Inhalt.

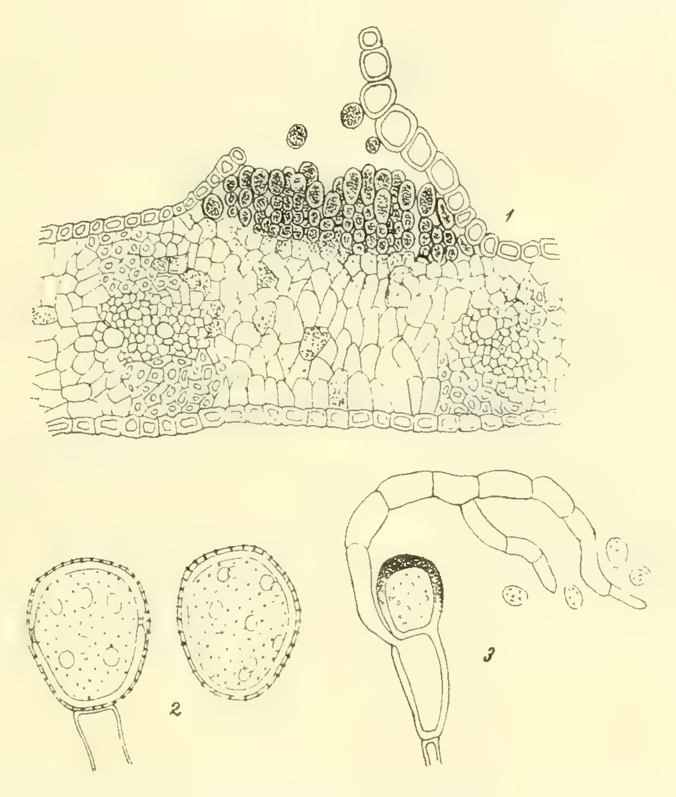


Abb. 17. *Puccinia glumarum.* — 1. Schnitt durch ein Uredolager am Weizenblatte. — 2. Vergrösserte Uredosporen mit Keimporen. — 3. Keimende Teleutospore mit Promycelium und Sporidien. (Nach Eriksson).

Teleutosporenlager blattunterseits, oder auf den Blattscheiden und Stengeln, länglich, klein, reihenförmig stehend, dauernd bedeckt, schwarzbraun bis schwarz, auf der Aussenseite der Spelzen zerstreut; Sporen gruppenweise von braunen Parafysen umgeben, lang keulenförmig, oft unregelmässig, am Scheitel abgestutzt, abgerundet oder verjüngt, daselbst 4—6, oft bis 10 μ dick und dunkler, zum Stiel lang keilförmig verschmälert, bei der Querwand mässig eingeschnürt 30—70 μ lang; obere Zelle 16—24 μ, untere 9—12 μ breit, mit brauner, glatter Membran; Stiel kurz, bräunlich, fest; Promycelium gelb.

Uredosporen von Juni, Teleutosporen von Juli auf

Elymus europaeus: Duppau bei Karlsbad (Wiesbaur)!

Secale cereale, Triticum vulgare: Ueberall häufig!
Hordeum vulgare, Triticum repens: Schon seltener!
Calamagrostis epigeios: Chlum bei Dobruška (Vodák)!
Die vorliegende Spezies kommt auch auf Triticum caninum vor.
Eriksson unterscheidet folgende Spezialformen:

f. sp. *Tritici* auf *Triticum vulgare*.
f. sp. *Secalis* auf *Secale cereale*.
f. sp. *Hordei* auf *Hordeum vulgare*.
f. sp. *Elymi* auf *Elymus arenarius*.
f. sp. Agropyri auf *Triticum repens*.

Puccinia glumarum verursacht alljährlich in Böhmen grossen Schaden am Getreide. Besonders im J. 1904 trat sie im südlichen und südwestlichen Böhmen epidemisch vor und verursachte enormen Schaden.

100. **Puccinia Triseti** Eriksson.

Uredolager meistens blattoberseits, 0·5—1 mm. lang, 0·3—0·5 mm. breit, zerstreut, gelbbraun oder gelb; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, 17—28 μ lang, 17—20 μ breit, stachlig, gelblich.

Teleutosporenlager blattunterseits, rundlich bis länglich, zerstreut oder stellenweise gruppiert, dauernd bedeckt, schwarz, fest; Sporen gruppenweise von braunen Parafysen umgeben, länglich bis keulenförmig, am Scheitel abgestutzt, abgerundet bis verjüngt, zum Stiel keilförmig verschmälert, bei der Querwand wenig oder gar nicht eingeschnürt, 30—48 μ lang, 16—22 μ breit, mit brauner, glatter, am Scheitel dickerer Membran; Stiel kurz, bräunlich, fest.

Uredosporen von Juni, Teleutosporen sehr selten von September auf

Trisetum flavescens: Vrané und Okrouhlo bei Davle! Řevnice (Th. Novák)!

101. **Puccinia holcina** Eriksson.

Uredolager klein, länglich, 1—3 mm. lang, 0·5—0·8 mm. breit, besonders blattoberseits zerstreut oder gruppiert, gelbbraun, staubig; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, 20—28 μ breit, gelbbraun, mit bräunlicher, stachliger Membran.

Teleutosporenlager klein, schwarzbraun bis schwarz, blattbeiderseits zerstreut, auf den Blattscheiden Reihen bildend, dauernd bedeckt; Sporen gruppenweise von braunen Parafysen umgeben, breit keulenförmig, am Scheitel abgerundet, abgestutzt oder schief vorgezogen, bei der Querwand wenig oder gar nicht eingeschnürt, zum Stiel keilförmig verschmälert, 32—54 μ lang, 16—25·5 μ breit, mit brauner, glatter Membran; Stiel kurz, gelblich oder bräunlich.

Uredosporen von Juni, Teleutosporen von Juli auf

Holcus mollis: Selčan (Th. Novák)! Semín bei Pardubic (Vodák) und gewiss auch anderwärts.

Die Aecidien sind bisher unbekannt; der Pilz kommt auch in anderen Ländern auf *Holcus lanatus* vor.

102. **Puccinia Poae trivialis** Bubák.

Uredosporen blattoberseits zerstreut, rundlich oder länglich, bald nackt, gelb, staubig; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, 20—28·5 μ lang, 17·5—21 μ breit, mit stachliger Membran und orangefarbigem Inhalt.

Teleutosporenlager blattunterseits, elliptisch bis kurz strichförmig, gewöhnlich quer in eine ringförmige oder elliptische Gruppe zusammenfliessend, dauernd bedeckt, schwarz; Sporen gruppenweise von braunen Parafysen umgeben, keulenförmig, länglich bis spindelförmig, am Scheitel abgestutzt, abgerundet, meistens aber verjüngt, zum Stiel gewöhnlich keilförmig verjüngt, bei der Querwand manchmal zusammengezogen, 35—58 μ lang, 15—24 μ breit, mit glatter, gelbbrauner, am Scheitel dunklerer und daselbst 4·5—11 μ dicker Membran; Stiel kurz, bräunlich, nicht abfällig.

Uredosporen im Mai, Teleutosporen von Juli auf

Poa trivialis: Welwarn (Kabát)!

Diese Puccinia vom Typus der *Puccinia glumarum* unterscheidet sich von allen verwandten Arten hauptsächlich durch die Teleutosporenlager, welche in ringförmige Gruppen zusammenfliessen.

103. **Puccinia perplexans** Plowright.

Spemogonien klein, honiggelb, in kleinen Gruppen blattbeiderseits.

Aecidien auf der Unterseite gelblicher Flecke in rundlichen, auf den Blattstielen verlängerten Gruppen; Pseudoperidien dicht gruppiert, breit, mit zurückgeschlagenem, sehr fein zerschlitztem Rande; Sporen polyedrisch-kuglig oder ellipsoidisch, 20—26 μ lang, 15—20 μ breit, mit dicht- und feinwarziger Membran und orangerotem Inhalt.

Uredolager blattbeiderseits zerstreut, elliptisch bis länglich, hie und da zusammenfliessend, gelbbraun, 20—28·5 μ lang, 20—22 μ breit, mit stachliger Membran und 6—8 in zwei Kreisen liegenden Keimporen; zwischen den Sporen zahlreiche keulenförmige oder kopfförmige Parafysen.

Teleutosporenlager blattunterseits, schwarz, fest, dauernd bedeckt, sonst wie bei den Uredosporen; Sporen gruppenweise von braunen Parafysen umgeben, von sehr verschiedener Form, birnförmig, länglich, keulenförmig, am Scheitel abgerundet, abgestutzt oder manchmal verjüngt, zum Stiel mehr oder weniger verjüngt, bei der Querwand wenig eingeschnürt, 35—51 μ lang, 15—22 μ breit, mit glatter, hellkastanienbrauner, am Scheitel dunklerer und wenig verdickter, beim Stiel manchmal dickerer und intensiver gefärbten Membran; Stiel kurz, hyalin oder bräunlich.

Aecidien von Ende April bis anfangs Mai auf

Ranunculus acer: Roztoky bei Prag! Welwarn, Hoch Veselí (Kabát)! Harta bei Hohenelbe (Cypers)! Trautenau (Pastor)! Böhm. Leipa (Schiffner)! Loschowitz, Lewin, Triebsch, Ritschen, Taschow, Malschen bis zum Dorfe Sedel bei Aussig! Nemschen bei Aussig! Duppau bei Karlsbad (Wiesbauer)! Klokoty und Pintovka bei Tábor!

Uredosporen von Juni, Teleutosporen von August auf

Alopecurus pratensis: Welwarn (Kabát)! Sejkořice, Křečovice, Rovensko! Böhm. Matha bei Polic a. M., Wichstadtl bei Grulich! Vlčí důl bei Tábor! Chočiny bei Chýnov!

Der genetische Zusammenhang der Aecidien mit Puccinia wurde von Plowright bewiesen.

104. **Puccinia pygmaea** Eriksson.

Uredolager gewöhnlich blattunterseits auf gelblichen Fleckchen, klein, länglich bis strichförmig, reihenförmig zwischen den Nerven stehend oder zerstreut, manchmal zusammenfliessend, orangegelb, staubig; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, 19—29 μ lang, 17—20 μ breit, gelblich, stachlig, mit 8—10 Keimporen in zwei Kreisen.

Teleutosporenlager blattunterseits, klein, elliptisch bis länglich, dauernd bedeckt, schwarz; Sporen gruppenweise von braunen Parafysen umgeben, keulenförmig, am Scheitel abgestutzt, abgerundet oder seitwärts vorgezogen, zum Stiel keilförmig verschmälert, bei der Querwand wenig oder gar nicht eingeschnürt, 31—42 μ lang, 15—20 μ breit, mit hellbrauner, am Scheitel schwach verdickter und dunklerer, beim Stiele ebenfalls verdickter Membran; Stiel kurz, farblos.

Uredosporen im August und September, Teleutosporen von Oktober auf

Calamagrostis arundinacea: Waltersdorf bei Ober-Politz in der böhm.-sächs. Schweiz (Krieger)!

Calamagrostis Halleriana: Im Erzgebirge bei Pressnitz und Schmiedeberg (Wagner)! Böhmerwald: Klammerloch, Schwarzer See, von Defferník bis zum Lakka-See, Rachel!

Aecidien bisher unbekannt.

105. **Puccinia Agrostidis** Plowright. — Aecidium Aquilegiae Persoon. Puccinia Aquilegiae (Persoon) Lagerheim.

Spermogonien auf der Oberseite gelblicher, verdickter, oft violett umsäumter Flecke oder auf derer Unterseite zwischen den Aecidien locker stehend, klein, honiggelb.

Aecidien blattunterseits auf blasenförmigen Flecken in ziemlich dichten, rundlichen, selten unregelmässigen Gruppen; Pseudoperidien niedrig, breit, mit schmalem, wenig zurückgeschlagenem, sehr fein zerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen in annähernd regulären, vertikalen Reihen, polyëdrisch, isodiametrisch oder nur wenig verlängert, bis 33 μ lang, 26 μ breit; Sporen immer abgerundet und zwar eiförmig, ellipsoidisch bis länglich, 15·5—26·5 μ lang, 13—20 μ breit, mit farbloser, fein- und dichtwarziger Membran und orangerotem Inhalt.

Uredolager blattbeiderseits auf kleinen, länglichen, gelben Flecken verteilt, länglich oder strichförmig, etwa 1 mm. lang, hellorange; Sporen kuglig, eiförmig, seltener ellipsoidisch, 24—35 μ lang, 20—24 μ breit, hellgelb, entfernt stachlig, mit 5—8 Keimporen.

Teleutosporenlager blattunterseits, klein, länglich bis verlängert strichförmig, schwarz, dauernd bedeckt, manchmal auch kreisförmig stehend; Sporen zylindrisch oder keulenförmig, 44—66 μ lang, 17·5—24 μ breit, in der Mitte ziemlich eingeschnürt, mit niedriger Papille; Basalzelle meistens keilförmig verschmälert, hellgelb, Scheitelzelle kürzer und breiter als diejenige, am Scheitel abgestutzt, abgerundet oder verjüngt, daselbst dunkelkastanienbraun, wenig oder gar nicht verdickt; einzelne Sporengruppen von hellbraunen, festzusammenhängenden Parafysen umgeben.

Aecidien im Mai und Juni auf

Aquilegia vulgaris: Bilichau (Kabát)! Rothenhaus im Erzgebirge (Roth)! Langenau bei Hohenelbe (Cypers)! Chotěboř (Mühlbach)!

Uredosporen von Juni, Teleutosporen von Mitte Juli auf

Agrostis vulgaris: Chotěboř (Mühlbach)!

Der genetische Zusammenhang der Aecidien mit Puccinia wurde von Plowright festgestellt.

106. **Puccinia Actaeae-Agropyri** E Fischer. — Aecidium Actaeae Opiz in Seznam pag. 111 et in schedis 1818.

Spermogonien gelbbraun, auf beiden Seiten der Flecke in ihrer Mitte gruppiert.

Aecidien blattunterseits auf gelben, 7—8 mm grossen Flecken locker verteilt, manchmal auch in 1—2 Kreisen. Pseudoperidien gelbweiss, wenig zurückgeschlagen und zerschlitzt; Pseudoperidienzellen in unregelmässigen Reihen; Sporen kuglig-polyëdrisch oder ellipsoidisch, mit dünner, farbloser, fein- und dichtwarziger, 16—26 μ langer, 15—20 μ breiter Membran und hellgelbem Inhalt.

Uredolager blattoberseits, selten und nur vereinzelt auch blattunterseits, zwischen den Nerven liegend, wenig verlängert, bald nackt, braun, staubig; Sporen kuglig oder ellipsoidisch, 18—25 μ breit, mit entferntstachliger, farbloser oder hellgelblicher Membran und 3—5 Keimporen.

Teleutosporenlager blattunterseits, kurz strichförmig, manchmal der Länge nach zusammenfliessend, zwischen den Nerven reihenweise liegend, lange bedeckt, schwarz; Sporen gruppenweise von braunen Parafysen umgeben, sehr variabel, keulenförmig, birnförmig, seltener auch zylindrisch, oft ungleichseitig, am Scheitel abgerundet, abgestutzt oder einseitig vorgezogen, auf der Basis allmählich in den Stiel verschmälert, bei der Querwand wenig oder gar nicht eingeschnürt, 32—45 μ lang, 14—25 μ breit, mit dünner, glatter, hellkastanienbrauner, am Scheitel 3—6 μ dicker und dunklerer Membran; Stiel kurz, fest.

Aecidien im Juni und Juli auf

Actaea spicata: Geltsch bei Lewin (Opiz, 12. Juni 1818)! Osseg bei Teplitz (Thümen)! Rothenhaus (Roth 1849)! Mariaschein (Wiesbaur)!

Uredosporen von Juli, Teleutosporen von August bis zum Vegetationsende auf

Triticum caninum: Zahořanertal bei Davle! Turnau (Kabát)! Chlum bei Dobruška (Vodák)!

107. **Puccinia Arrhenatheri** (Klebahn) Eriksson. Aecidium graveolens Shuttleworth.

Spermogonien blattbeiderseits zerstreut.

Aecidien über die ganze Blattunterseite gleichmässig zerstreut, manchmal auch auf den Früchten; Pseudoperidien kurz zylindrisch oder becherförmig, mit schmalem, zurückgeschlagenem, zerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen in mehr oder weniger deutlichen Reihen, fest verbunden. Sporen polyedrisch, und zwar kuglig oder ellipsoidisch, 19—32 μ lang, 16—24 μ breit, mit dünner, fein- und dichtwarziger Membran.

Uredolager meistens blattoberseits, seltener blattunterseits, klein, rundlich oder länglich, manchmal zusammenfliessend, goldgelb; Sporen kuglig oder eiförmig, gelblich, 19—30 μ lang, 19—26 μ breit, mit zahlreichen Keimporen und vermischt mit keulen- oder kopfförmigen, bis 80 μ langen, oben 10—14 μ breiten Parafysen.

Teleutosporenlager klein, strichförmig, schwarz, lange bedeckt; Sporen gruppenweise von schlanken, braunen Parafysen umgeben, länglich oder keulenförmig, am Scheitel abgerundet oder abgestutzt, zum Stiel verjüngt, bei der Querwand nicht oder nur wenig eingeschnürt, 30—45 μ lang, 18—24 μ breit, mit glatter, gelbbrauner, am Scheitel dunklerer und dickerer Membran; Stiel hyalin, kurz, fest.

Aecidien im Mai; ihr Mycel überwintert in den infizierten Trieben und dringt im Frühjahre in neue Aeste, die in kurze Hexenbesen verwandelt werden, und fruktifiziert auf ihren allen Blättern.

Berberis vulgaris: Kinsky'scher Garten in Prag (Kalmus)! Welwarn (Kabát)!

Uredosporen von Juni, Teleutosporen von Juli auf

Arrhenatherum avenaceum: Welwarn (Kabát)! Reichenberg (Matouschek)!

108. **Puccinia simplex** (Körnicke) Eriksson et Henning.

Uredolager sehr klein, 0·3—0·55 mm lang, 0·1—0·2 mm breit hauptsächlich blattoberseits zerstreut, zitronengelb, staubig; Sporen kuglig, eiförmig bis ellipsoidisch, 20—33 μ lang, 17—22 μ breit, mit gelbbrauner, entferntstachliger Membran und 8—10 Keimporen.

Teleutosporenlager hauptsächlich blattunterseits und auf den Blattscheiden, klein, elliptisch bis länglich, dauernd bedeckt, schwarz; Sporen gruppenweise von braunen, am Scheitel erweiterten Parafysen umgeben, gewöhnlich einzellig, unregelmässig keulenförmig, 30—46 μ lang, 17—22 μ breit, seltener zweizellig, keulenförmig oder länglich, 40—64 μ lang, 15—24 μ breit, bei der Querwand schwach eingeschnürt, beiderlei Sporen am Scheitel abgerundet oder verjüngt, zum Stiel keilförmig verschmälert, mit hellkastanienbrauner, am Scheitel 4—8 μ dicker und dunklerer Membran; Stiel kurz, braun, nicht abfällig. (Abb. 18, V, 1—2).

Uredosporen von Juni, Teleutosporen im Juli auf

Hordeum distichum, vulgare, hexastichum und zeocrithon allgemein verbreitet.

Aecidien bisher unbekannt.

** *Teleutosporen ohne Parafysen.*

□ *Zwischen den Uredosporen Parafysen vorhanden.*

109. **Puccinia Poarum** Nielsen.

Spermogonien blattbeiderseits auf gelben Flecken in kleinen Gruppen, honiggelbbraun.

Aecidien auf der Unterseite gelber oder rotvioletter, rundlicher Flecke in kleineren oder grösseren rundlichen Gruppen; Pseudoperidien ziemlich

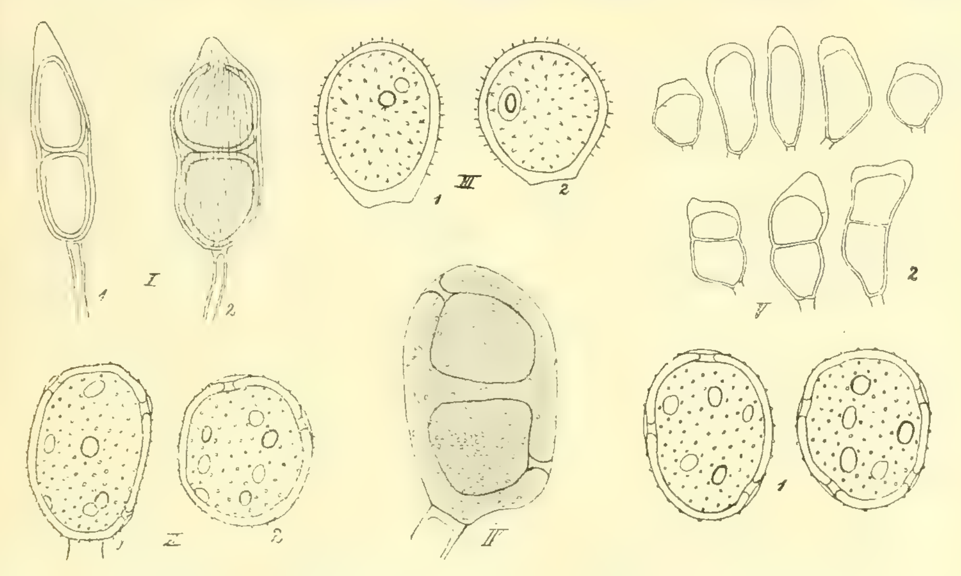


Abb. 18. Teleutosporen von *Puccinia Chrysosplenii*, 1. forma *persistens*, 2. forma *fragilipes*. — II. Uredosporen von *Puccinia dispersa*. — III. Uredosporen von *Puccinia Acetosae*. — IV. Teleutosporen von *Puccinia Carthami*. — *Puccinia simplex*: 1. Uredosporen, 2. einzellige und zweizellige Teleutosporen. (I. nach Dietel, II.+V. nach Klebahn, III. nach Magnus).

dicht gruppiert, niedrig walzenförmig, mit weissem, zurückgeschlagenem, zerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen aussen bis 10 μ dick; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, fast immer polyedrisch, 18—28 μ lang, 16—20 μ breit, mit dünner, feinwarziger Membran.

Uredolager blattoberseits oder auch auf den Blattscheiden, klein, rundlich oder elliptisch, gelborange; Sporen kuglig oder eiförmig, selten ellipsoidisch, 22—28·5 μ lang, 17·5—22 μ breit, mit hyaliner oder schwach gelblicher Membran, ziemlich dichtwarzig, mit 6—10 in zwei Kreisen gelegenen Keimporen; zwischen den Sporen keulenförmige oder kopfförmige, 80 μ lange, 22 μ breite, Parafysen.

Teleutosporenlager blattunterseits oder auf den Blattscheiden, klein, rundlich, länglich oder strichförmig, zerstreut oder stellenweise gruppiert, schwarz,

bedeckt; Sporen länglich oder keulenförmig, am Scheitel abgestutzt, abgerundet oder verjüngt, bei der Querwand nicht oder nur wenig eingeschnürt, 35—60 μ lang, 18—24 μ breit, mit brauner, glatter, am Scheitel bis 7 μ dicker Membran; Stiel kurz, schwach bräunlich, nicht abfällig.

Aecidien von frühem Frühjahre bis zum Winter auf

Tussilago farfara: Gemein!

Uredosporen von Mai, Teleutosporen von Juli auf

Poa annua, nemoralis, pratensis: Sehr verbreitet.

Poa compressa und trivialis: Schon seltener!

Der genetische Zusammenhang wurde zuerst von Nielsen festgestellt.

110. **Puccinia Baryi** (Berkeley et Broome) Winter. — Uredo Brachypodii Opiz in schedis 1852!

Uredolager blattoberseits zerstreut oder gruppiert, oft reihenweise zwischen den Nerven liegend, strichförmig, rostgelb, stark staubig; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, 18—25 μ im Durchmesser, ziemlich dickwandig, gelblich, fein- und ziemlich dichtwarzig, mit undeutlichen Keimporen, vermischt mit kopfförmigen, dickwandigen Parafysen.

Teleutosporenlager blattunterseits, schmal, strichförmig, schwarz, dauernd bedeckt, sonst wie die Uredolager; Sporen sehr ungleich, ellipsoidisch, birnförmig, keulenförmig, am Scheitel abgestutzt oder abgerundet, daselbst verdickt und dunkler, bei der Querwand schwach eingeschnürt, zum Stiel allmählich verjüngt, 25—42 μ lang, 15—25 μ breit, mit glatter, hellbrauner Membran; Stiel kurz, bräunlich, fest, oft fehlend.

Uredosporen von Juni, Teleutosporen von Juli auf

Brachypodium pinnatum: Kuchelbad und Radotín bei Prag! Míkov bei Mělník! Welwarn (Kabát)! Rovensko!

Brachypodium silvaticum: Cibulka bei Prag (Opiz)! Bohnicer Wald (Opiz)! Kuchelbad, Kosoř, Radotín! Mühlhausen a. E. (Kabát)! Stefansüberfuhr bei Neratovic! Turnau (Kabát)! Rovensko! Nutzhorn bei Rožďalovic! Teplitz (Thümen)! Aussig (Wagner). Hopfenberg bei Bodenbach! Glatzer Schneeberg (Schröter). Tábor! Plavo bei Budweis!

111. **Puccinia Magnusiana** Körnicke — Puccinia serialis Opiz in schedis 1852.

Spermogonien honiggelbbraun, blattoberseits auf gelblichen Flecken in kleinen Gruppen oder blattunterseits, auf den Blattstielen und Stengeln zwischen den Aecidien.

Aecidien auf der Unterseite gelblicher Flecke in rundlichen oder unregelmässigen Gruppen, auf den Blattstielen und Stengeln in verlängerten Gruppen; Pseudoperidien mit zurückgeschlagenem, zerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen aussen bis 7 μ dick, in mehr oder weniger regelmässigen Reihen; Sporen kuglig-polyedrisch, bis länglich-polyedrisch, 14—25 μ lang, 14—18 μ breit, mit dünner, dicht- und feinwarziger Membran.

Uredolager blattbeiderseits verteilt oder zerstreut, klein, länglich, ziemlich lange bedeckt, dann nackt, staubig, hellgelbbraun; Sporen kuglig, eiförmig, ellipsoidisch bis länglich, 17—33 μ lang, 15—22 μ breit, mit hellgelber, entfernt stachliger Membran und undeutlichen Keimporen; Sporen mit zahlreichen, keulen- oder kopfförmigen, dickwandigen, oben bis 25 μ breiten, schwach gelblichen Parafysen vermischt.

Teleutosporenlager fest, flach, schwarzbraun, auf beiden Blattseiten, klein, länglich oder kurz strichförmig, zerstreut oder ziemlich dicht verteilt, auf den Stengeln bis einige Centimeter lang; Sporen länglich oder keulenförmig, am Scheitel abgerundet, seltener abgestutzt oder verjüngt, zum Stiel keilförmig verschmälert, bei der Querwand schwach eingeschnürt, 35—55 μ lang, 17—25 μ breit, mit brauner, am Scheitel 7—9 μ dicker und dunklerer Membran; Stiel kürzer oder länger als die Spore, stark, gelbbraun, nicht abfällig.

Aecidien im Juni auf

Ranunculus repens: Welwarn (Kabát)! Lysá (Th. Novák)! Komárover Teich bei Dymokur und gewiss auch anderwärts.

Nach Plowright, Klebahn und E. Fischer auch auf Ranunculus bulbosus.

Uredosporen von Juni, Teletousporen von Ende Juli auf

Phragmites communis: Auf feuchteren Wiesen und bei Gewässern ziemlich verbreitet.

Der genetische Zusammenhang der Aecidien mit Puccinia wurde von Cornu, Plowright und Klebahn festgestellt.

□ □ *Parafysen zwischen den Uredosporen nicht vorhanden.*

○ *Uredosporen stachlig.*

△ *Teleutosporenstiele lang.*

112. **Puccinia Phragmitis** (Schumacher) Körnicke.

Spermogonien weiss, in grossen, lockeren Gruppen blattbeiderseits.

Aecidien gewöhnlich auf der Unterseite gelber oder purpurroter, rundlicher, bis 1 cm. breiter, gelb, rosenrot oder violett umsäumter Flecke; Pseudoperidien dichtstehend, niedrig, mit schmal zurückgeschlagenem, zerschlitztem Rand; Pseudoperidienzellen aussen bis 10 μ dick, in unregelmässigen Reihen; Sporen kuglig-polyëdrisch, 17—26 μ im Durchmesser oder eiförmig und ellipsoidisch, 17—26 μ lang, 15—18 μ breit, farblos, fein- und dichtwarzig.

Uredolager elliptisch, länglich bis strichförmig, blattbeiderseits zwischen den Nerven verteilt oder stellenweise gruppiert, ziemlich gross, gewölbt, oft zusammenfliessend, braun, staubig; Sporen eiförmig, ellipsoidisch bis länglich, 22—35 μ lang, 17·5—22 μ breit, mit hellgelbbrauner, entfernt stachliger Membran und vier Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei den Uredosporen, schwarzbraun, gewölbt, oft stark verlängert (bis $^1/_2$ cm.) oder in längere Polster zusammenfliessend, fest; Sporen ellipsoidisch bis spindelförmig, beiderseits abgerundet oder verjüngt, bei der Querwand deutlich verjüngt, 40—66 μ lang, 17·5—22 μ breit, mit glatter,

kastanienbrauner, dicker, am Scheitel 4—9 μ verdickter Membran; Stiel 100—200 μ lang, farblos, fest.

Aecidien im Mai und Juni auf

Rumex aquaticus: Habstein (Kabát)! Brüx (Štika)!

Rumex crispus: Welwarn, Hoch Veselí (Kabát)! Žehuněr Teich! Srpina bei Počerad!

Rumex hydrolapathum: Kokořín (Kabát)!

Rumex obtusifolius: Welwarn (Kabát)! Poděbrad (Opiz)! Radowesic bei Libochovic!

Uredosporen von Juni, Teleutosporen von Juli auf

Phragmites communis: Ziemlich verbreitet.

Entscheidende Versuche über die Zugehörigkeit der Aecidien von Rumex (Aecidium rubellum Gmelin) zu dieser Puccinia wurden von Plowright durchgeführt. Thümen führt in Verhandlungen d. zool. bot. Gesellschaft Wien 1875, pag. 535 auch Aecidien von Rumex alpinus auf, die von Opiz bei Hohenelbe gesammelt wurden. Ob dieselben hierher oder zu Schroeteriaster alpinus gehören, muss erst durch diesbezügliche Versuche festgestellt werden.

113. **Puccinia Trailii** Plowright.

Spermogonien honiggelbbraun, oberseits auf den Flecken in dichten Gruppen.

Aecidien blattunterseits auf purpurroten, gelb umsäumten, rundlichen Flecken; Pseudoperidien breit, schüsselförmig, mit weissem, zurückgeschlagenem Rande; Pseudoperidienzellen auf der Aussenseite 7—10 μ dick; Sporen polyëdrisch und zwar kuglig, ellipsoidisch oder unregelmässig, 15—22 μ lang, 15—20 μ breit, mit dünner, warziger Membran.

Uredolager blattbeiderseits zerstreut, elliptisch bis länglich, rostbraun, staubig; Sporen fast kuglig, eiförmig bis ellipsoidisch, 25—35 μ lang, 20—25 μ breit, mit brauner, stachliger Membran.

Teleutosporenlager blattbeiderseits zerstreut oder stellenweise gruppiert, schwarzbraun bis schwarz, 2—4 mm. lang, 0·5 mm. breit, gewölbt, fest; Sporen ellipsoidisch bis länglich, 35—50 μ lang, 20—23 μ breit, beiderseits abgerundet oder schwach verjüngt, bei der Querwand eingeschnürt, mit kastanienbrauner, trocken untersucht feinpunktierter, am Scheitel 5—10 μ dicker Membran; Stiel fest, braun, bis 110 μ lang, fest.

Aecidien im Mai auf

Rumex Acetosa: Welwarn (Kabát)! Netolic (Hampl)! Radimovicer und Měšicer Teiche bei Tábor! Soběslav (Stejskal)!

Uredosporen von Juni, Teleutosporen von Juli auf

Phragmites communis: Slaná bei Semil! Pardubic (Vodák)! Netolic (Hampl)! Radimovicer und Měšicer Teiche bei Tábor!

Der genetische Zusammenhang wurde von Nielsen, Plowright und Klebahn festgestellt. Von Puccinia Phragmitis ist die vorliegende Art hauptsächlich biologisch, wie auch durch die feinpunktierten Teleutosporen, welche auf langen braunen Stielen befestigt sind, verschieden.

114. **Puccinia graminis** Persoon. — Aecidium Berberidis Persoon.

Spermogonien blattoberseits, in der Mitte gelblicher Flecke in kleinen Gruppen, honiggelbbraun.

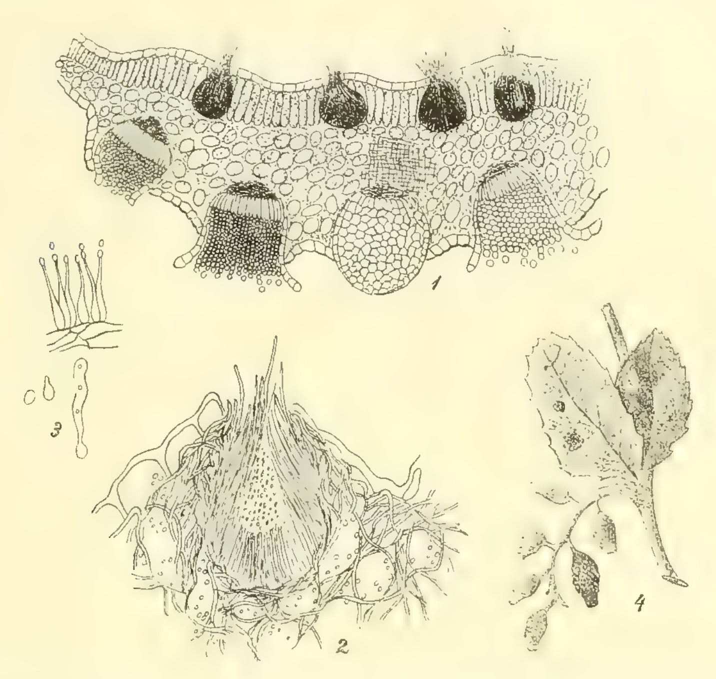


Abb. 19. *Puccinia graminis* Pers. 1. Schnitt durch ein Blatt von *Berberis vulgaris*; oben Spermogonien, unten Aecidien. 2. Durchschnitt eines Spermogoniums. 3. Stück einer Spermogonienwand, mit Stielchen und Spermatien. 4. Aestchen von Berberis, mit Aecidien (1. nach Sachs, 2. nach Tavel).

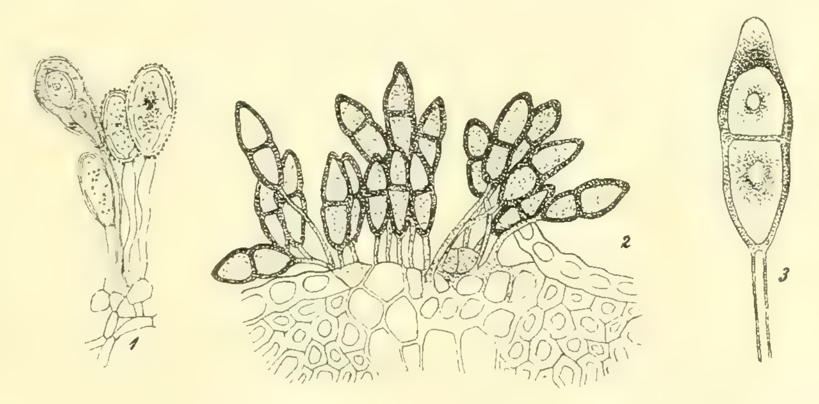


Abb. 20. *Puccinia graminis* Pers 1. Gruppe von Uredosporen. 2. Durchschnitt eines Teleutosporenlagers. 3. Stark vergrösserte Teleutospore (1, 2 nach De Bary, 3 nach Eriksson).

Aecidien auf der Unterseite gelber bis roter Flecke, in kleinerer oder grösserer Zahl, auch auf den Früchten; Pseudoperidien walzenförmig; Pseudoperidien zylindrisch, mit zurückgebogenem, zerschlitztem Rande; Pseudoperidien-

zellen in undeutlichen Reihen; Sporen kugligpolyëdrisch, 14—26 μ im Durchmesser, mit dünner, glatter oder feinwarziger Membran und orangefarbigem Inhalt.

Uredolager blattbeiderseits, auch auf Blattscheiden und Halmen zerstreut, oder reihenweise, länglich bis strichförmig, oft zusammenfliessend und dann bis 1 cm. lang, von geborstener Epidermis bedeckt, rostbraun, staubig; Sporen ellipsoidisch bis länglich, stachlig, 20—42 μ lang, 14—22 μ breit, mit brauner, stachliger Membran und 4 (selten 3 oder 5) Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei den Uredosporen, schwarz, bald nackt, fest, zusammenfliessend; Sporen länglich, spindelförmig oder keulenförmig, oben abgerundet oder verjüngt, zum Stiel verjüngt, bei der Querwand schwach eingeschnürt, 35—60 μ lang, 12—22 μ breit, mit kastanienbrauner, am Scheitel 6—10 μ dicker und dunklerer, glatter Membran; Stiel bis 60 μ lang, kräftig, bräunlich.

Aecidien anfangs Mai bis Mitte August auf Berberis vulgaris sehr verbreitet; auf Mahonia aquifolium habe ich sie aus Böhmen noch nicht gesehen.

Uredosporen von Juni, Teleutosporen von Juli auf allen vier Getreidearten sehr verbreitet. In feuchten Jahren tritt Puccinia graminis epidemisch auf. Sie kommt auch auf zahlreichen kultivierten und wildwachsenden Gräsern vor und zwar:

Agrostis stolonifera: Bad Wartenberg (Kabát)! Rothenhaus (Roth)!

Agrostis vulgaris: Rovensko!

Avena fatua: Karlstein (Hora)! Duppau (Wiesbaur)!

Dactylis glomerata: Wopparnertal bei Lobositz (Kabát)! Harta (Cypers)! Rovensko! Tábor!

Deschampsia caespitosa: Wiesen bei Všetat! Welwarn (Kabát)! Unterhalb Lobosch bei Lobositz! Podhaj bei Bad Wartenberg (Kabát)!

Festuca arundinacea: Welwarn (Kabát)!

Poa annua: Welwarn (Kabát)!

Poa nemoralis: Baumgarten bei Prag (Opiz)! Radotín! Wopparnertal bei Lobositz, Turnau (Kabát)!

Poa pratensis: Welwarn (Kabát)!

Triticum caninum: Wopparnertal (Kabát)! Nové Dvory bei Kolín (Veselský)! Rovensko!

Triticum repens: Sehr verbreitet!

Eriksson unterscheidet eine grössere Anzahl von spezialisierten Formen.

115. **Puccinia Anthoxanthi** Fuckel. — Puccinia Avenae pubescentis Bubák.

Uredolager blattbeiderseits, oben zahlreicher, auf verlängerten, gelbbraunen, zerstreuten oder gruppierten Flecken, länglich bis strichförmig, bald nackt, rostbraun, staubig; Sporen eiförmig bis ellipsoidisch, hellbraun, 20—33 μ lang, 15—22 μ breit, gelbbraun, mit dicker, stachliger, gelblicher Membran und 4 kreuzweise aequatorial gelegenen Keimporen.

Teleutosporenlager blattbeiderseits verteilt, elliptisch bis länglich, bald nackt, schwarzbraun, später ganz schwarz, fest; Sporen ellipsoidisch, länglich bis keulenförmig. 28—46 μ lang, 15—22 μ breit, am Scheitel abgerundet oder verjüngt, daselbst stark verdickt und dunkler, unten abgerundet oder keilförmig verschmälert, bei der Querwand wenig oder gar nicht eingeschnürt, mit hellkastanienbrauner, glatter Membran; Stiel bräunlich, bis 60 μ lang, fest.

Uredosporen von Juli, Teleutosporen erst ziemlich spät, gewöhnlich erst im September auf

Anthoxanthum odoratum: Chotěboř (Mühlbach)! Hoch Veselí (Kabát)! Rovensko! Dorf Mladey unterhalb dem Geltschberge! Fuss des Berges „Hora" bei Merzkles! Libiš bei Neratovic! Neratovicer Wiesen! Měšice bei Tábor! Lomnic a. Lužn. (Weidmann)! Spitzberg im Böhmerwalde!

Aecidien bisher unbekannt. Im Riesengebirge fand Kabát auf derselben Nährpflanze einen anderen Rostpilz — Uredo anthoxanthina Bubák. Puccinia Avenae pubescentis Bubák ist zu streichen, da es sich gezeigt hat, dass die Nährpflanze nicht Avena pubescens, sondern perennierendes Anthoxanthum odoratum ist.

116. **Puccinia Phlei pratensis** Eriksson.

Uredolager blattbeiderseits zerstreut oder blattunterseits und auf den Blattscheiden ziemlich dichtstehend, elliptisch, länglich oder kurz strichförmig (1—2 mm.), auf den Blattscheiden oft zusammenfliessend und dann 1 cm. lang und länger, seitlich von der Epidermis bedeckt, gelbbraun, staubig; Sporen eiförmig, ellipsoidisch, keulenförmig-länglich, 22—33 μ lang, 15 -20 μ breit, mit hellgelbbrauner, am Scheitel schwach verdickter, entferntstachliger Membran, mit 4 (auch 3 oder 5) Keimporen.

Teleutosporenlager auf den Blattscheiden und Stengeln, 2—4 mm. lang oder länger, schmal, schwarzbraun bis schwarz, nackt oder hie und da bedeckt, oft zusammenfliessend; Sporen spindel- oder keulenförmig, am Scheitel abgerundet oder verjüngt, zum Stiel keilförmig verschmälert, bei der Querwand schwach eingeschnürt, 38—52 μ lang, 14—16 μ breit, mit glatter, kastanienbrauner, am Scheitel bis 8 μ dicker Membran; Stiel stark, bräunlich, bis 60 μ lang, fest.

Uredosporen von Juni, Teleutosporen nur selten ausgebildet oder oft überhaupt nicht entwickelt, so dass der Pilz mittelst der Uredosporen überwintert. Auf

Phleum pratense: Strahov bei Prag (Th. Novák, im Juni 1900 nur Uredo)! Rakousy bei Turnau (Kabát)!

Morphologisch ist dieser Rostpilz mit Puccinia graminis fast identisch, er bildet aber keine Aecidien auf Berberis vulgaris. (Nach Eriksson.)

117. **Puccinia Sesleriae** Reichardt.

Uredolager strichförmig, hauptsächlich blattoberseits, anfangs bedeckt, dann längs geöffnet, rostbraun, staubig; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, 25—32 μ lang, 18—24 μ breit, mit dicker (3 μ), entferntstachliger Membran und 4 Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei den Uredosporen, schwarz, fest, gewölbt; Sporen birnförmig bis spindelförmig, am Scheitel abgerundet oder verjüngt, zum Stiel mehr oder weniger verjüngt, bei der Querwand nur wenig eingeschnürt, 35—60 μ lang, 17—24 μ breit, mit kastanienbrauner, am Scheitel bis 10 μ verdickter und dunklerer Membran; Stiel kräftig, braun, bis 70 μ lang, fest.

Uredosporen im Juli, Teleutosporen von Ende August auf

Sesleria coerulea: Kosoř bei Prag! Turnau (Kabát)!

Reichardt behauptet, dass zu dieser Puccinia die Aecidien von Rhamnus saxatilis gehören. Dieser Strauch kommt aber auf den böhmischen Standorten, wie auch überhaupt in ganz Böhmen nicht vor. Meine diesbezüglichen Infektionsversuche*) blieben auch resultatlos.

118. **Puccinia Sorghi** Schweinitz. — Puccinia Maydis Bérenger.

Uredolager blattbeiderseits zerstreut oder hie und da gruppiert, elliptisch oder länglich, gewölbt, lange bedeckt, rostbraun, staubig; Sporen kuglig, eiförmig oder ellipsoidisch, 24—33 μ lang, 20—26 μ breit, mit gelbbrauner, entfernt stachliger Membran und 4, mit niedrigen, hyalinen Kappen bedeckten Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei den Uredosporen manchmal bis strichförmig, lange bedeckt, dann nackt, gewölbt, schwarz, fest; Sporen ellipsoidisch oder länglich, beiderseits abgerundet oder manchmal auch verjüngt, bei der Querwand schwach eingeschnürt, 30—50 μ lang, 17—24 μ breit, mit kastanienbrauner, glatter, am Scheitel stark verdickter Membran; Stiel braun, kräftig, kürzer oder länger als die Spore, fest. (Siehe Abb. 14, IV.)

Uredo- und Teleutosporen im August auf

Zea Mays: Kačina (Peyl)! Hoch Veselí, Lobositz (Kabát)! Rovensko!

Aecidien kommen nach Arthur's Versuchen auf Oxalis-Arten vor. Nach Kellerman's Versuchen sollen die Sporidien die Fähigkeit besitzen auch direkt Zea Mays zu infizieren, was allerdings sehr bezweifelt werden muss.

Puccinia Sorghi wurde nach Europa aus Amerika eingeschleppt und zuerst (nach Desmazières) in Holland (1837) beobachtet.

119. **Puccinia Moliniae** Tulasne — Puccinia nemoralis Juel. — Aecidium Melampyri Kunze et Schmidt.

Spermogonien honigbraun in kleiner Gruppe auf der Oberseite der Flecke.

Aecidien blattunterseits auf roten Flecken in lockeren Gruppen; Pseudoperidien niedrig walzenförmig, mit zurückgebogenem, fein zerschlitztem Rande; Sporen kuglig-polyedrisch, 15—18 μ im Durchmesser, farblos, sehr fein- und dichtwarzig.

Uredosporen blattoberseits, länglich oder strichförmig, oft zusammenfliessend, nackt, braun, staubig; Sporen kuglig oder ellipsoidisch, 20—28 μ lang, 20—24 μ breit, mit gelbbrauner, sehr dicker, ziemlich grobstachliger Membran und 3 Keimporen.

Teleutosporenlager elliptisch, länglich oder strichförmig, stark gewölbt, schwarzbraun, blattoberseits, seltener blattunterseits verteilt oder gruppiert, oft

*) Siehe Zentralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde, II. Abteilung, Bd. XVIII., Jena 1907, pag. 77.

verschiedenartig zusammenfliessend, fest; Sporen ellipsoidisch, beiderseits abgerundet, bei der Querwand eingeschnürt, 33—44 μ lang, 22—28 μ breit, mit dicker, kastanienbrauner, glatter, am Scheitel stark (bis 5 μ) verdickter Membran, daselbst mit bräunlicher, mehr oder weniger deutlicher Papille versehen; Stiel stark gelblich, sehr lang, fest.

Aecidien im Juni auf

Melampyrum pratense. Aus Böhmen habe ich sie bisher noch nicht gesehen.

Uredosporen Mitte Juli bis Mitte August, bald durch Teleutosporen verdrängt auf

Molinia coerulea: Wiesen bei Neratovic und Všetat! Příhráz bei Münchengrätz (Kabát)! Hoch Veselí, Welwarn (Kabát)! Kačina (Peyl)! Lomnic a. L. (Weidman)!

Von Rostrup wurde auf Grund wenig verlässlicher Versuche behauptet, dass zu dieser Puccinia die Aecidien von Orchideen (Aecidium Orchidearum Duby) gehören, Klebahn zeigte später, dass diese Aecidien mit Puccinia Orchidearum-Phalaridis genetisch zusammenhängen.

Die Zugehörigkeit der Aecidien von Melampyrum pratense mit den Uredo- und Teleutosporen von Molinia wurde von Juel festgestellt.

120. **Puccinia Stipae** (Opiz) Hora. — Aecidium Thymi Fuckel.

Spermogonien klein, blattbeiderseits ziemlich dichtstehend, kegelförmig, orange.

Aecidien blattunterseits nur zerstreut oder in kleinen, rundlichen Gruppen dichtstehend, oder die ganze Blattunterseite bedeckend; Pseudoperidien anfangs halbkugelig, später mit rundlicher Oeffnung; Pseudoperidienzellen stark verlängert; Sporen kuglig, ellipsoidisch bis länglich, oft polygonal, 22—31 μ lang, 15·5—20 μ breit, oder 17—22 μ im Durchmesser, mit dicker, gelbbrauner, feinwarziger Membran.

Uredolager blattoberseits, seltener auf Blattscheiden, klein, strichförmig, zwischen den Nerven liegend, oft der Länge nach zusammenfliessend, bald nackt, staubig, rostrot; Sporen kuglig, 20—26·5 μ im Durchmesser oder eiförmig, 24—31 μ lang, 20—24 μ breit, orange, feinstachlig, mit vielen (bis 10) Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei den Uredosporen, schwarz, gewölbt, fest; Sporen länglich, keulenförmig oder spindelförmig, am Scheitel abgerundet oder kegelförmig verjüngt, seltener abgestutzt, zum Stiel keilförmig verschmälert, seltener abgerundet, bei der Querwand gewöhnlich stark eingeschnürt. 42—88 μ lang, 17·5—24 μ breit, mit glatter, hellkastanienbrauner, am Scheitel bis 11 μ dicker und daselbst dunklerer Membran; Stiel gelblich, bis 100 μ lang, fest. Oft kommen auch einzellige, dreizellige und vierzellige Sporen (Phragmidium-Typus), wie auch dreizellige (Triphragmium-Typus) und zweizellige (Diorchidium-Typus) vor.

Aecidien im Mai und Juni auf

Thymus pannonicus: Kuchelbad! und vor mir schon im Jahre 1857 Nickerle! Welwarn (Kabát)!

Thymus praecox Opiz: Hügel Vínek bei Vrážkov nächst Raudnitz!

Ausserdem habe ich bei meinen Infektionsversuchen die Aecidien auf Thymus ovatus Mill. und die Spermogonien auf Thymus angustifolius erzielt.

Uredosporen im Juni und Juli, Teleutosporen von Juli auf

Stipa capillata: Kuchelbad! und früher schon im J. 1888 (Hora, damals Assistent an dem botanischen Institute der k. k. deutschen Universität in Prag)! Hügel Vínek bei Vrážkov nächst Raudnitz! Welwarn (Kabát)!

Den genetischen Zusammenhang der Aecidien von Thymus mit der Puccinia auf Stipa capillata habe ich im J. 1902 festgestellt. Später wurde auch von Diedicke bewiesen, dass hierher auch die Aecidien von Salvia silvestris und Salvia silvestris × pratensis gehören.

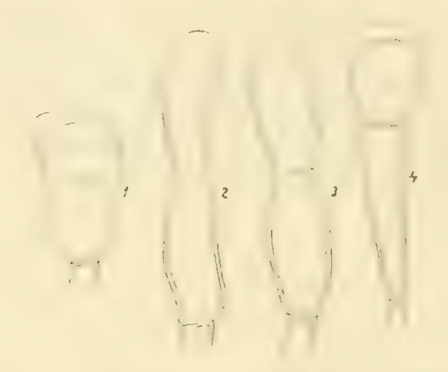


Abb. 21. Teleutosporen von *Puccinia longissima.*

121. **Puccinia longissima** Schroeter. — Endophyllum Sedi (De Candolle) Léveilé. — Aecidium Sedi Schroeter.

Spermogonien gross, schwarzbraun, kegelförmig, zwischen den Aecidien zerstreut.

Aecidien auf den Blättern des befallenen Triebes entwickelt, mit tief eingesenkten, halbkugelig gewölbten und mit rundlichem Loch geöffneten, randlosen Pseudoperidien; Sporen kuglig bis länglich, gewöhnlich polyedrisch, 22—33 μ lang 20—31 μ breit, mit farbloser, fein- und dichtwarziger Membran und orangerotem Inhalt.

Uredolager parallel mit den Nerven blattoberseits, auf rotbraunen oder gelbroten Flecken, seltener auf Blattscheiden, strichförmig, oft der Länge nach zusammenfliessend, bald nackt, staubig, rostbraun; Sporen kuglig, seltener eiförmig bis länglich, 26—40 μ lang, 22—33 μ breit, mit gelblicher, feinstachliger Membran und orangerotem Inhalt; Stiel bis 66 μ lang, oben aufgeblasen und bis 6·5 μ breit, oft gekrümmt; Keimporen 10 bis mehr.

Teleutosporenlager auf braunen oder rotbraunen Flecken, schwarz, fest, von grauer Epidermis teilweise bedeckt, sonst wie die Uredolager; Sporen sehr verschiedenartig, gewöhnlich lang walzenförmig, länglich oder verlängert keulenförmig, seltener länglich-ellipsoidisch, am Scheitel abgerundet, verjüngt oder

seltener abgestutzt, daselbst dunkler und bis 11 μ dick, 55—125 μ lang, 13—26·5 μ breit, obere Zelle ellipsoidisch, länglich oder fast zylindrisch, untere lang keulenförmig, länglich oder auch zylindrisch, oft um $^1/_2$ länger als die Scheitelzelle; Membran gelbbraun, glatt; Stiel kräftig, bis 22 μ lang, farblos, fest.

Aecidien von Mitte April bis Mitte Juni auf

Sedum acre: Lobosch bei Lobositz!

Sedum boloniense: Roztok, St. Prokop, Radotín, Vrané, Leznice bei Trnová! Květná bei Příbram (Domin)! Hleďsebe bei Weltrus (Kabát)! Hradisko bei Sadská, Velenka! Schelesen bei Liboch (Kabát)! Lobosch bei Lobositz, Woppanertal, Plöschenberg und Kirschberg bei Netluk, Solanerberg bei Trebnitz. — Tábor!

Uredosporen von Mai, Teleutosporen von Juli auf

Koeleria cristata: Tábor!

Koeleria glauca: Kiefernwälder bei Sadská!

Koeleria gracilis: Kuchelbad bei Prag; zwischen Hostín und Karlstein; Rejkovice bei Lochovic! Kiefernwälder bei Sadská, Hradisko, Velenka! Turnau (Kabát)! Wälder bei Unter-Beřkovic! Lobosch bei Lobositz! Kirschberg bei Netluk!

Der genetische Zusammenhang der Aecidien mit Puccinia wurde von mir durch zahlreiche Infektionsversuche im J. 1902 festgestellt.

△ △ *Teleutosporenstiele kurz.*

122. **Puccinia sessilis** Schneider. — Puccinia Smilacearum — Digraphidis Klebahn. — Aecidium Convallariae Schumacher.

Spermogonien rotbraun, in kleinen Gruppen auf beiden Seiten der Flecke.

Aecidien auf Blättern oder am Perigon in kleinen unregelmässigen oder rundlichen Gruppen, auf rundlichen oder unregelmässigen Flecken; Pseudoperidien schüsselförmig, mit weissem, umgebogenem, zerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen auf der Aussenseite bis 8 μ dick; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, oft polyedrisch, 17—24 μ lang, 17—22 μ breit, mit feinwarziger Membran.

Uredolager blattbeiderseits zerstreut, klein, rundlich bis länglich, bald nackt, staubig, gelbbraun; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, 20—28 μ lang, 18—24 μ breit, mit hellbrauner, entfernt stachliger Membran und etwa 7 Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei den Uredosporen, schwarz, lange bedeckt, manchmal zusammenfliessend; Sporen von verschiedener Form, keulenförmig bis länglich, am Scheitel abgestutzt, abgerundet oder verjüngt, zum Stiel mehr oder weniger verschmälert, bei der Querwand deutlich eingeschnürt, 30—45 μ lang, 15—25 μ breit, mit brauner, glatter, am Scheitel bis 5 μ dicker und dunklerer Membran; Stiel kurz, fest.

Aecidien im Mai und Juni auf

Convallaria majalis: Stefansüberfuhr bei Neratovic! Velenka bei Sadská! Dymokurer Wälder, besonders bei den Teichen! Nutzhorn bei Rožďalovic! Kačina (Peyl)!

Paris quadrifolia: Stefansüberfuhr, Velenka!

Polygonatum multiflorum: Velenka! Jakobsteich bei Dymokur! Neuhof bei Kolín, Kačina (Peyl)!

Smilacina bifolia: Neuhof und Kačina (Peyl)! Harta bei Hohenelbe (Cypers); Tábor! Wittingau (Weidman)!

Uredosporen von Ende Mai, Teleutosporen von Juli auf

Phalaris arundinacea: Stefansüberfuhr bei Neratovic! Spojily bei Pardubic (Vodák)! Teiche bei Padrť nächst Rožmital!

Der genetische Zusammenhang zwischen den Aecidien und der Puccinia wurde von Soppitt, Plowright und Klebahn festgestellt.

123. **Puccinia Phalaridis** Plowright. — Puccinia Ari-Phalaridis Klebahn.

Spermogonien auf beiden Seiten der Flecke, honiggelb, in kleinen Gruppen.

Aecidien blattunterseits auf rundlichen Flecken in dichten Gruppen; Pseudoperidien niedrig, mit umgebogenem, zerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen auf der Aussenseite bis 8 μ dick; Sporen kuglig-polyedrisch oder eiförmig-polyedrisch, 20—24 μ lang, 15—22 μ breit, mit feinwarziger Membran und orangefarbigem Inhalt.

Uredosporen und Teleutosporen wie bei Puccinia sessilis Schneider.

Aecidien im Mai und Juni auf Blättern von

Arum maculatum: Kačina bei Kuttenberg (Peyl)! Belege im Peyl's Herbar in den Sammlungen d. k. k. Realschule in Karolinental.

Uredosporen von Juni, Teleutosporen von August auf

Phalaris arundinacea: Aus Böhmen sah ich sie noch nicht.

Der genetische Zusammenhang wurde von Plowright festgestellt.

124. **Puccinia Orchidearum-Phalaridis** Klebahn.

Spermogonien auf beiden Seiten der Flecke in kleinen Gruppen, honiggelb.

Aecidien auf der Unterseite rundlicher, gelber Flecke, ringförmig oder nur gruppiert; Pseudoperidien niedrig, mit zurückgeschlagenem, grobzerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen in undeutlichen Reihen, aussen bis 10 μ dick; Sporen polyedrisch und zwar kuglig, 18—24 μ im Durchmesser oder flachkuglig und dann bis 28 μ breit, mit dünner, feinwarziger Membran.

Uredo- und Teleutosporen wie bei Puccinia sessilis Schneider.

Aecidien im Mai und Juni auf

Listera ovata: Ruine Hrádek bei Auscha (Domin)!

Orchis incarnata: In der Remise zwischen Klomín und Byškovic!

Uredosporen von Mitte Juni, Teleutosporen von Juli. Aus Böhmen sah ich dieselben noch nicht. (Siehe auch die Bemerkung bei Puccinia Moliniae.)

Der genetische Zusammenhang wurde von Klebahn festgestellt.

125. **Puccinia Cesatii** Schroeter.

Uredolager blattbeiderseits, auf braunen Fleckchen, zerstreut oder in kurzen Reihen, länglich bis strichförmig, dunkelbraun, staubig; Sporen kuglig.

24–31 μ im Durchmesser, mit dicker (5 μ), kastanienbrauner, dichtwarziger Membran und mit 3—5 Keimporen; Stiel lang, hyalin.

Teleutosporenlager wie bei Uredosporen, bald nackt, dunkelbraun, fest; Sporen breit ellipsoidisch, beiderseits abgerundet, bei der Querwand schwach eingeschnürt, 25—35 μ lang, 22—28 μ breit, mit kastanienbrauner, am Scheitel stark verdickter, glatter Membran; Stiel sehr lang, kräftig, hyalin, fest; einzellige Teleutosporen zahlreich, wenig kleiner als die zweizelligen.

Uredosporen von Juli, Teleutosporen von August in Uredolagern, später selbständig auf

Andropogon ischaemum: Kuchelbad, Radotín, Kosoř! Lysoleje (Opiz)! Pořičan, Böhm. Brod! Welwarn (Kabát)! Teplitz (Thümen, Magnus)! Kamýk im Moldautale (Domin)!

Aecidien bisher unbekannt. Teleutosporen werden ziemlich selten bei uns gebildet.

β. Teleutosporen bald, seltener erst später nackt.

* *Teleutosporen am Scheitel mit fingerartigen Auswüchsen.*

126. **Puccinia coronata** Corda

Spermogonien blattbeiderseits zwischen den Aecidien, honigrotbraun.

Aecidien in dichten, kleineren oder grösseren Gruppen, auf gelben Flecken blattunterseits, seltener blattbeiderseits, auch auf Blüten und Früchten; Pseudoperidien breit, schüsselförmig, manchmal auch röhrenförmig, mit schmal zurückgeschlagenem, feinzerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen in undeutlichen Reihen fest verbunden; Sporen polyedrisch und zwar kuglig bis länglich, 16—24 μ lang, 14—20 μ breit, ziemlich dickwandig, feinwarzig.

Uredolager klein, orange, meistens blattoberseits und auf Blattscheiden, länglich bis kurz strichförmig; Sporen kuglig bis eiförmig, 16—30 μ lang, 14—24 μ breit, gelblich, mit feinstacheliger Membran und etwa 10 wenig deutlichen Keimporen.

Teleutosporenlager hauptsächlich blattunterseits, rundlich oder strichförmig, oft ziemlich lang, quer nicht zusammenfliessend, gewöhnlich schon im Herbst nackt, schwarz, fest; Sporen verschieden gross und von verschiedener Form, gewöhnlich keulenförmig, am Scheitel mit einigen oder mehreren fingerartigen Auswüchsen, zum Stiel verjüngt, in der Mitte wenig oder gar nicht eingeschnürt, 35—65 μ (manchmal bis 80 μ) lang, 12—22 μ breit mit hellbrauner, am Scheitel dunklerer Membran; Stiel kurz, kräftig, fest.

Aecidien von Mitte Mai bis Juli, oft noch im August auf

Frangula alnus: Ueberall sehr verbreitet.

Uredosporen von Juni, Teleutosporen von Juli auf.

Agrostis vulgaris: Kadeřavec bei Turnau (Kabát)! Unterhalb Waldstein bei Turnau (Kabát)!

Calamagrostis arundinacea: Hoch Veselí (Kabát)! Bilichau (Kabát)! Rachel im Böhmerwalde.

Holcus lanatus: Ueberall auf Wiesen verbreitet.

Holcus mollis: Rovensko! Turnau (Kabát)! Tábor!

Phalaris arundinacea: Hirschberg (Kabát)! Semín unterhalb Trosky (Kabát)!

Poa pratensis: Rovensko! Teleutosporengruppen nur blattoberseits, alle nackt (18. VIII. 1899).

Triticum repens: Rothenhaus bei Komotau (Sachs)! Bélá bei Böhm. Aicha!

Ausserdem kommt diese Puccinia (gewiss auch in Böhmen) auf Agrostis stolonifera, Calamagrostis lanceolata, Dactylis glomerata, Festuca silvatica etc vor.

Eriksson und Klebahn unterscheiden folgende Spezialformen, welche schon an bestimmte Nährpflanzen gewöhnt sind und von diesen auf andere überhaupt nicht oder nur sehr schwer übertragbar sind:

f. sp. Calamagrostidis auf Calamagrostis lanceolata.

f. sp. Phalaridis auf Phalaris arundinacea.



Abb. 22. *Puccinia coronata*. 1.—2. Teleutosporenlager auf Blättern. 3. Teleutosporen (nach Klebahn).

f. sp. Holci auf Holcus lanatus und H. mollis.

f. sp. Agrostidis auf Agrostis vulgaris und Agrostis stolonifera.

f. sp. Agropyri auf Triticum repens.

127. **Puccinia Lolii** Nielsen. — Puccinia coronifera Klebahn.

Spermogonien auf beiden Seiten der Flecke in kleinen Gruppen, honigbraun.

Aecidien in dichten, kleineren oder grösseren Gruppen auf gelben bis braunen Blattflecken, seltener auch auf Blüten und Früchten; Pseudoperidien und Sporen wie bei Puccinia coronata.

Uredolager wie bei Puccinia coronata, die Epidermis auf denselben anfangs blasenförmig aufgetrieben.

Teleutosporenlager wie bei Puccinia coronata, aber breiter und quer zusammenfliessend, so dass eine ringförmige oder längliche Gruppe um ein zentrales Uredolager oder um einen gelblichen Fleck herum gebildet wird (besonders bei Lolium perenne, Avena sativa, weniger deutlich auf anderen Gräsern, z. B. bei Arrhenatherum). Die Lager bleiben länger bedeckt als bei der vorangehenden Spezies.

Aecidien von Mitte Mai und im Juni auf

Rhamnus cathartica: sehr verbreitet.

Uredosporen von Mitte Juni, Teleutosporen von Juli auf

Arrhenatherum avenaceum: Wopparnertal bei Milleschau (Kabát)!

Avena sativa: Überall sehr verbreitet!

Avena fatua: Bubenč (Wondráček)! Duppau (Wiesbaur)! Dobruška (Vodák)!

Festuca arundinacea: Welwarn (Kabát)!



Abb. 23. Teleutosporenlager von *Puccinia Lolii* um die Uredolager gruppiert. (Nach Klebahn).

Festuca gigantea: Welwarn (Kabát)!

Holcus lanatus: auf Wiesen sehr verbreitet.

Holcus mollis: Rovensko! Turnau (Kabát)!

Lolium perenne: Ueberall sehr verbreitet!

Sie kommt noch auf Alopecurus pratensis, Glyceria aquatica und anderen Gramineen vor.

Eriksson und Klebahn unterscheiden folgende Spezialformen:

f. sp. Avenae auf Avena sativa.

f. sp Lolii auf Lolium perenne.

f. sp. Holci auf Holcus lanatus, H. mollis.

f. sp. Festucae auf Festuca pratensis.

f. sp. Alopecuri auf Alopecurus pratensis.

f. sp. Glyceriae auf Glyceria aquatica

128. **Puccinia Erikssonii** Bubák nov. nom. — Puccinia Melicae Bubák nec Puccinia Melicae (Eriksson) Sydow.

Uredolager klein, ellipsoidisch oder länglich, blattoberseits zwischen den Nerven verteilt, an den Seiten von der Epidermis bedeckt, hellorange, staubig;

Sporen kuglig oder kuglig eiförmig, 13—17·5 μ lang, 13—15·5 μ breit, mit hellgelber, sehr feinstachliger Membran; zwischen den Sporen keulenförmige oder kopfförmige, oben bis 13 μ breite Paraphysen.

Teleutosporenlager blattoberseits, schmal elliptisch bis kurz strichförmig, sehr klein, bald nackt, schwarzbraun; Sporen keulenförmig oder länglichkeulenförmig, am Scheitel mit fingerartigen Auswüchsen oder nur einfach verjüngt, zum Stiel keilförmig verschmälert, bei der Querwand wenig oder gar nicht eingeschnürt, 30—49 μ lang, hellbraun, obere Zelle 11—15·5 μ, untere 9—13 μ breit, heller; Stiel kurz, fest, bräunlich; einzellige Sporen ziemlich reichlich.

Uredosporen im September, Teleutosporen erst im November auf

Melica nutans: Turnau (Kabát; Uredo 27./9., Teleutosporen 15./11. 1902)! Rovensko (Uredo 4./9. 1896)!

Ich habe diese Puccinia früher mit Puccinia Melicae (Eriksson) Sydow vereinigt. Da sich aber bei meiner Spezies in den Uredolagern immer Paraphysen befinden, während bei der genannten Eriksson-Sydow'schen Art dieselben gänzlich fehlen, so müssen beide getrennt werden.

Von Puccinia Lolii und Puccinia coronata ist sie hauptsächlich durch kleinere Sporen beider Generationen verschieden.

129. **Puccinia Festucae** Plowright. — Aecidium Periclymeni Schumacher.

Spermogonien in kleinen Gruppen auf beiden Seiten der Flecke, klein, honiggelb.

Aecidien blattunterseits auf gelben oder braunen, rundlichen Flecken, in rundlichen, oft sehr kleinen Gruppen; Pseudoperidien kurz walzenförmig, gelblichweiss, mit kaum zurückgeschlagenem, zerschlitztem Rande; Sporen kuglig bis länglich, oft polyedrisch, 18—28 μ lang, 17—26 μ breit, mit gelblicher, ungleichmässig dicker, fein- und dichtwarziger Membran.

Uredolager blattoberseits zerstreut, klein, länglich, gelbbraun; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, 18—30 μ lang, 18—21 μ breit, mit gelber, 1—2 μ dicker, entfernt stachliger Membran und 6 Keimporen.

Teleutosporenlager blattoberseits, länglich bis strichförmig, anfangs bedeckt, später längs gespalten, schwarzbraun; Sporen lang keulenförmig, am Scheitel stark verdickt, mit 4—6 fingerartigen Auswüchsen, seltener einfach verjüngt, zum Stiel gewöhnlich keilförmig verschmälert, bei der Querwand schwach eingeschnürt, 35—66 μ lang, 15—23 μ breit, mit hellbrauner, glatter Membran; Stiel kurz, braun, fest, oft verdickt.

Aecidien im Juni auf

Lonicera xylosteum: Wald „Šebín" bei Libochovic (13. VI. 1900)!

Uredosporen von Ende Juni, Teleutosporen von August auf

Festuca duriuscula, ovina, rubra. Bei uns noch nicht gefunden.

*) *Teleutosporen ohne fingerartige Auswüchse.*

□ *Teleutosporen glatt.*

○ *Teleutosporenlager fest.*

130. **Puccinia oblongata** (Link) Winter.

U r e d o l a g e r blattbeiderseits auf braunen, roten oder purpurroten Flecken zerstreut, rundlich bis länglich, lange bedeckt, hellbraun; Sporen ellipsoidisch, birnförmig bis keulenförmig, 24—46 μ lang, 11—20 μ breit, mit starker, glatter, gelblicher Membran.

T e l e u t o s p o r e n l a g e r meistens blattunterseits verteilt, schwarzbraun, bald nackt, fest, sonst wie die Uredolager; Sporen keulenförmig oder spindelförmig, am Scheitel abgestutzt, abgerundet oder verjüngt, zum Stiel allmählich verschmälert, bei der Querwand mehr oder weniger eingeschnürt, 42—72 μ lang, 15—24 μ breit, mit glatter, gelbbrauner, am Scheitel bis 20 μ dicker und dunklerer Membran; Stiel kräftig, hyalin so lang oder kürzer wie die Spore, fest.

Uredosporen von Mai, Teleutosporen von August auf

L u z u l a v e r n a l i s: Tupadel, Čáslav (Veselský)! Kačina (Peyl)! Bad Wartenberg (Kabát)! Rovensko! Harta und Langenau bei Hohenelbe (Cypers)! Herrnskretschen (Wagner); Wald Roudná bei Sedlčan (Th. Novák)! Böhm. Kubitzen (derselbe)! Spitzberg! Wittingau (Weidman)!

Aecidien bisher unbekannt. Von Puccinia obscura wie durch die Uredosporen als auch die Teleutosporen gänzlich verschieden. Die Uredosporen überwintern oft

131. **Puccinia obscura** Schroeter.

S p e r m o g o n i e n honiggelb, blattbeiderseits zwischen den Aecidien locker gruppiert.

A e c i d i e n blattbeiderseits auf gelben oder braunen Flecken ringförmig stehend oder locker über das Blatt verteilt; Pseudoperidien niedrig, mit weissem, wenig zurückgeschlagenem, zerschlitztem Rande; Sporen kuglig-polyedrisch, 16—22 μ breit, mit feinwarziger Membran und orangerotem Inhalt.

U r e d o l a g e r blattbeiderseits, hauptsächlich aber blattunterseits auf purpurroten bis purpurschwarzen Flecken, zerstreut, rundlich bis länglich, lange bedeckt, braun, staubig; Sporen kuglig, eiförmig, seltener ellipsoidisch, 20—33 μ lang, 15—24 μ breit, mit hellbrauner, entfernt stachliger Membran und 2 Keimporen.

T e l e u t o s p o r e n l a g e r blattunterseits, bald nackt, fest, schwarzbraun, sonst wie die Uredolager; Sporen keulenförmig oder spindelförmig, am Scheitel abgerundet, seltener abgestutzt oder verjüngt, zum Stiel gewöhnlich verjüngt, bei der Querwand mehr oder weniger eingeschnürt, 30—48 μ lang, 14—20 μ breit, mit brauner, glatter, am Scheitel bis 9 μ dicker Membran; Stiel gelblich oder hyalin, kräftig, etwa so lang wie die Spore, fest.

Aecidien im Herbst (September) auf

B e l l i s p e r e n n i s: Teplitz (Thümen); Herrnskretschen (Wagner).

Uredosporen vom Herbst bis zum Sommer, Teleutosporen im Sommer und Herbst auf

L u z u l a c a m p e s t r i s: Neratovic! Mühlhausen a. E. (Kabát)! Hoch-Veselí (derselbe)! Herrnskretschen (Thümen, Wagner). Děd bei Beraun! Wittingau (Weidman)!

Luzula maxima: Im Böhmerwalde zwischen dem Teufelssee und Schwarzen See, zwischen der Seewand und Osser, Arber, vom Deffernik zum Lakka See, Rachel! — Melzergrund im Riesengebirge (Schroeter).

Luzula pallescens: Ratzkenberg bei Lewin! Turnau (Kabát)!

Luzula vernalis: Kost bei Sobotka; Friedrichstal im Riesengebirge (Kabát)!

Der genetische Zusammenhang wurde von Plowright festgestellt. Der Pilz erhält sich auch ohne Aecidien, mittelst Uredosporen, die überwintern.

132. **Puccinia Caricis** (Schumacher) Rebentisch.

Spermogonien honiggelb, zwischen den Aecidien gruppiert oder verteilt.

Aecidien auf Blättern auf rundlichen oder unregelmässigen, verdickten Flecken, auf Blattstielen und Stengeln stark verdickt und gekrümmte Deformationen bildend; Pseudoperidien becherförmig, dichtstehend am Rande breit zurückgeschlagen und zerschlitzt; Pseudoperidienzellen in Reihen stehend; Sporen kuglig-polyedrisch bis eiförmig, feinwarzig, 16—24 μ lang, 12—20 μ breit; Inhalt orange.

Uredolager meistens blattbeiderseits, klein, 0·5—1 *mm* lang, hellbraun, auf kleinen Flecken oder ohne solche; Sporen kuglig bis eiförmig, 22—31 μ lang, 15—22 μ breit, oder 20—24 μ im Durchschnitt; Membran hellbraun, entfernt stachlig, mit 3 Keimporen.

Teleutosporenlager blattbeiderseits, rundlich oder etwas länglich (etwa 1 *mm* lang), zerstreut oder reihenweise, schwarzbraun, fest; Sporen sehr verschiedenartig, gewöhnlich keulenförmig, oben abgerundet, abgestutzt oder seitlich vorgezogen, daselbst 5—8 μ dick und dunkler, zum Stiel keilförmig verschmälert, bei der Querwand eingeschnürt, 35—55 μ lang, 14—24 μ breit, hellbraun, untere Zelle heller, Membran glatt; Stiel kräftig, gelblich, kürzer als die Spore, fest.

Aecidien im Mai und Juni, manchmal, besonders im Gebirge noch im August auf

Urtica dioica: Sehr verbreitet.

Uredosporen von Juni, Teleutosporen von Juli auf

Carex acuta: Welwarn (Kabát)! Žitovlice bei Rožďalovic!

Carex caespitosa: Welwarn (Kabát)!

Carex hirta: Überall sehr verbreitet!

Von Puccinia silvatica unterscheidet sich diese Spezies durch hellere Uredosporen, die mit 3 Keimporen versehen sind, und durch kürzere Teleutosporen.

133. **Puccinia Pringsheimiana** Kleb.

Spermogonien blattbeiderseits auf den Flecken gruppiert, ziemlich gross honigbraun, auf den Früchten zwischen den Aecidien zerstreut.

Aecidien auf der Unterseite purpurroter oder orangefarbiger Flecke, in fast rundlichen Gruppen, auf den Nerven, Blattstielen, Früchten und jungen Aestchen in verlängerten Gruppen; Pseudoperidien dichtstehend, niedrig, mit ziemlich stark zurückgeschlagenem, zerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen auf vertikalem Schnitt rhomboidisch, in unregelmässigen Reihen; Sporen kuglig, eiförmig bis

ellipsoidisch, gewöhnlich polyedrisch. 15—22 μ lang, 13—19 μ breit, mit dicht- und feinwarziger Membran.

Uredolager blattunterseits, auf gelben, länglichen Flecken, klein, rundlich oder ellipsoidisch, bald nackt, staubig, hellbraun, manchmal auch der Länge nach zusammenfliessend; Sporen kuglig oder ellipsoidisch, 18—22 μ lang, 17—21 μ breit, Membran hellbraun, entfernt stachlig, mit 3 (seltener 4) Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei den Uredosporen, fest, schwarzbraun; Sporen wie bei Puccinia Caricis, 40—58 μ lang, 15—22 μ breit.

Aecidien von Mai bis Juni, seltener noch anfangs Juli auf

Ribes grossularia: Welwarn (Kabát)! Reichenberg (Siegmund)! Chrudim (Křížek)! Wittingau (Weidman)!

Ausserdem noch auf Ribes rubrum, alpinum, aureum und sanguineum. Von diesen Nährpflanzen aus Böhmen bisher nicht bekannt.

Uredosporen von Juni, Teleutosporen von August auf

Carex acuta, stricta, vulgaris, caespitosa. Aus Böhmen sah ich dieselben noch nicht.

Der genetische Zusammenhang wurde von Klebahn festgestellt. Von Puccinia Magnusii Kleb. hauptsächlich durch kürzere Uredosporen verschieden.

134. **Puccinia Magnusii** Klebahn.

Spermogonien honigbraun, in lockeren Gruppen auf beiden Seiten der Flecke.

Aecidien blattunterseits auf gelben bis roten, rundlichen oder unregelmässigen Flecken in kleinen Gruppen; Pseudoperidien schüsselförmig, mit schmal zurückgeschlagenem, fein zerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen in fast regulären Reihen; Sporen kuglig-polyedrisch bis eiförmig, 17—22 μ lang, 15—20 μ breit, mit dünner, feinwarziger Membran.

Uredolager hauptsächlich blattunterseits, elliptisch, länglich bis strichförmig, zwischen den Nerven in Reihen stehend, der Länge nach zusammenfliessend, ebenso auch auf den Halmen, rostbraun, an den Seiten von der Epidermis bedeckt, staubig; Sporen meistens eiförmig und länglich, seltener kuglig, 28—35 μ lang, 22—28 μ breit, mit 2 μ dicker, hellbrauner, entfernt stachliger Membran, mit 3 (seltener 4) aequatorialen Keimporen.

Teleutosporenlager blattbeiderseits oder auf den Halmen, rundlich, elliptisch bis strichförmig verlängert, oft zwischen den Nerven reihenweise und dann längs zusammenfliessend, fest, schwarzbraun bis schwarz, an den Seiten von der Epidermis bedeckt; Sporen lang keulenförmig bis keulenförmig-länglich, oben abgerundet, abgestutzt oder verjüngt, zum Stiel keilförmig verschmälert, bei der Querwand eingeschnürt, 44—70 μ lang, obere Zelle 15—22 μ, untere 13—18 μ breit, mit gelbbrauner, oben bis 11 μ dicker und dunklerer Membran; Stiel kräftig, bräunlich, halb so lang wie die Spore, fest.

Aecidien im Juni auf Ribes nigrum, alpinum, aureum, sanguineum; aus Böhmen sah ich sie bisher noch nicht.

Uredosporen von Ende Juni, Teleutosporen von Juli auf

Carex riparia: Vršovic bei Prag (Opiz als Puccinia Glyceriae Opiz 1852)! Welwarn (Kabát)! Herrnskretschen (Wagner).

Der genetische Zusammenhang wurde von Klebahn festgestellt. Nach demselben kommt diese Art auch auf Carex acutiformis vor.

135. **Puccinia Ribesii-Pseudocyperi** Klebahn.

Spermogonien blattoberseits in kleinen Gruppen.

Aecidien auf der Unterseite orangefarbiger Flecke; Pseudoperidien schüsselförmig; Pseudoperidienzellen auf der Aussenseite 3—4 μ dick; Sporen polyedrisch, rundlich bis eiförmig, 19—22 μ lang, 16—18 μ breit, mit feinwarziger Membran.

Uredolager blattunterseits auf gelben Flecken verteilt, elliptisch, oft in Reihen stehend, dunkelbraun, staubig; Sporen gewöhnlich ellipsoidisch, 22—33 μ (nach Klebahn bis 37 μ) lang, 20—24 μ breit, mit dunkelbrauner, stachliger Membran und 3—4 Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei den Uredosporen, gewölbt, schwarzbraun; Sporen keulenförmig, bei der Querwand wenig eingeschnürt, 40—56 μ lang, obere Zelle 16—22 μ breit, am Scheitel abgerundet, seltener abgestutzt oder verjüngt, untere Zelle 13—19 μ breit, in den Stiel keilförmig verjüngt; Membran braun, glatt, am Scheitel 7—9 μ dick; Stiel gelblich, bis 25 μ lang, fest.

Aecidien im Juni und Juli auf Ribes nigrum, aureum, alpinum, sanguineum und Grossularia; aus Böhmen bisher nicht bekannt.

Uredosporen im Juli und August, Teleutosporen von Ende August auf

Carex Pseudocyperus: Kost bei Sobotka (Kabát)!

Der genetische Zusammenhang wurde von Klebahn festgestellt.

136. **Puccinia silvatica** Schroeter.

Spermogonien auf beiden Seiten der Flecke in kleinen Gruppen, honiggelbbraun.

Aecidien auf der Unterseite gelber, brauner oder purpurroter Flecke in rundlichen, dichten oder lockeren Gruppen, auf den Stengeln oder Schäften verlängerte Gruppen bildend; Pseudoperidien schüsselförmig, niedrig, mit zurückgeschlagenem, zerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen in regelmässigen Reihen, aussen bis 8 μ dick; Sporen polyedrisch und zwar kuglig bis ellipsoidisch, 15—22 μ lang, 12—17·5 μ breit, mit dünner, feinwarziger Membran.

Uredolager blattunterseits, klein, elliptisch oder länglich, zerstreut, rostbraun; Sporen kuglig, eiförmig bis ellipsoidisch, 22—31 μ lang, 20—24 μ breit, mit gelbbrauner, feinstachliger Membran und 2 Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei den Uredosporen, gewölbt, fest, schwarz; Sporen gewöhnlich keulenförmig, am Scheitel abgestutzt, abgerundet oder selten verjüngt, zum Stiel verschmälert, bei der Querwand mässig eingeschnürt, 35—55 μ lang, 12—18 μ breit, mit hellbrauner, glatter, am Scheitel bis 11 μ dicker und dunklerer Membran; Stiel kräftig, gelblich, kürzer als die Spore, fest

Aecidien von Mai bis zum August auf

Crepis biennis: Unterhalb Voškovrch bei Poděbrad! Zehuner Teich! Zwischen Sebusein und Tschersing! Jenčic bei Trebnitz! Turnau (Kabát)! Kuttenberg (Procházka)! Tábor! Kaplitz (Kirchner)!

Taraxacum officinale: Verbreitet!

Senecio nemorensis: Herrnskretschen (Wagner). Pintovka bei Tábor!

Senecio Fuchsii: Bei Sedel und Nemschen nächst Aussig! Königswald bei Tetschen (Thümen)! Herrnskretschen (Wagner).

Uredosporen von Juni, Teleutosporen von August auf

Carex brizoides: Bodenbach (Thümen)! Herrnskretschen (Wagner). Pintovka bei Tábor (hier zusammen mit Aecidien auf allen 3 ersten Nährpflanzen)!

Carex glauca: Welwarn, Bilichau (Kabát)! Rovensko!

Carex leporina: Pelešany bei Turnau (Kabát)! Brada bei Jičín! Herrnskretschen (Wagner).

Carex pallescens: Velenka bei Sadská! Mühlhausen a. E., Bilichau (Kabát)!

Carex panicea: Welwarn (Kabát)! Rovensko!

Carex pilosa: Pardubic!

Carex rigida: Riesengebirge z. B. zwischen der Riesenbaude und Prinz Heinrichsbaude, Abgründe oberhalb der Teiche! Koppenplan (Schroeter).

Carex Schreberi: Hradisko bei Sadská!

Carex silvatica: Aussig, Niedergrund, Herrnskretschen (Wagner).

Der genetische Zusammenhang wurde zuerst von Schroeter und dann von Klebahn, Wagner, E. Fischer, Bubák und Sydow festgestellt.

137. **Puccinia Opizii** Bubák — Aecidium lactucinum Lagerheim et Lindroth.

Spermogonien klein, auf der Oberseite der Flecke in kleinen Gruppen oder unterseits zwischen den Aecidien zerstreut.

Aecidien blattunterseits auf rundlichen, $^1/_2$—1 *cm* breiten, schmutzig rosenroten oder rötlichen, auf Lactuca scariola auch gelben oder grünen Flecken; Pseudoperidien locker gruppiert, kurz walzenförmig, mit breitem, zurückgeschlagenem, ziemlich regelmässig zerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen aussen 4—7 μ dick, in regelmässigen Reihen; Sporen kuglig oder eiförmig, fast immer kuglig, 15·5 bis 22 μ lang, 13—18·5 μ breit, mit dünner, farbloser, feinwarziger Membran und orangerotem Inhalt.

Uredolager auf Blättern und Stengeln auf gelblichen Fleckchen, mehr oder weniger zerstreut, klein, ellipsoidisch oder länglich, anfangs bedeckt, später längs gespalten und nackt, braun, staubig; Sporen kuglig, eiförmig, ellipsoidisch oder länglich, 17·5—33 μ lang, 17·5—22 μ breit, mit brauner, entfernt stachliger Membran und 2 Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei den Uredolagern, Blätter und Stengel ganz bedeckend, schwarz, fest, viele bis zum Frühjahre bedeckt bleibend; Sporen birn-, keulenförmig oder länglich, 35—60 μ lang, 13—24 μ breit, bei der Querwand mehr oder weniger eingeschnürt; obere Zelle eiförmig, ellipsoidisch bis länglich, am Scheitel abgestutzt, abgerundet oder verjüngt, daselbst 11—17·5 μ dick und dunkler, Basalzelle keilförmig in den Stiel verschmälert, gelblich. Keimporus der Scheitelzelle seitlich liegend, derjenige der Basalzelle dicht an der Querwand; Stiel kräftig, hyalin, so lang wie die Spore, fest.

Aecidien im Juni und Juli auf

Lactuca muralis: St. Ivan bei Beraun! Unter Beřkovic! Jedomělice bei Schlan! Teplitz (Thümen)! Gross Wostray bei Aussig! Turnau, Bukovina bei Bad Wartenberg (Kabát)!

Lactuca scariola: St. Ivan bei Beraun!

Uredosporen von Juli, Teleutosporen von August auf

Carex muricata: St. Ivan bei Beraun! Unter-Beřkovic! Jedomělice bei Schlan! Turnau (Kabát)! Chotuc bei Křinec!

Die Aecidien dieser Puccinia sind von denjenigen der Puccinia Chondrillae durch typisch entwickelte Pseudoperidien verschieden.

Den genetischen Zusammenhang habe ich im J. 1902 festgestellt.

138. **Puccinia caricicola** Fuckel.

Uredolager blattunterseits auf braunen oder gelben Flecken zerstreut oder in kurzen Reihen, klein, rundlich oder strichförmig, hellbraun, lange bedeckt; Sporen kuglig, eiförmig, ellipsoidisch, 26—29 μ lang, 22—26 μ breit, hellbraun, stachlig, mit 3 Keimporen.

Teleutosporenlager anfangs in Uredolagern, später selbständig, verlängert, dunkelbraun; Sporen länglich bis spindelförmig, am Scheitel mit breiter, bis 7 μ dicker, hellbrauner Papille, nach unten abgerundet oder verjüngt, 28—40 μ lang, 16—30 μ breit, hellkastanienbraun, untere Zelle heller; Stiel hyalin oder schwach bräunlich, kürzer oder länger als die Spore. Nach Fuckel und Sydow auch einzellige Sporen nicht selten, 23—40 μ lang, 14—19 μ breit.

Uredosporen im August, Teleutosporen zu derselben Zeit mit ihnen vermischt, selbständig erst auf absterbenden Blättern von

Carex supina: Lešany bei Welwarn (Kabát)! 25. September 1897 Uredosporen und nur selten zwischen denselben auch Teleutosporen.

139. **Puccinia Aecidii Leucanthemi** E. Fischer. — Aecidium Leucanthemi De Candolle.

Spermogonien blattoberseits auf gelben oder rötlichen, rundlichen Flecken oder blattunterseits zwischen den Aecidien gruppiert, honiggelb.

Aecidien unterseits auf den Flecken in mehr oder weniger regelmässigen Kreisen oder unregelmässig gruppiert, manchmal auch, besonders auf den Nerven und Stengeln, in verlängerten Gruppen, blattoberseits meistens nur vereinzelt oder in ärmlichen Gruppen. Pseudoperidien niedrig und breit, mit breit zurückgeschlagenem, fein und regelmässig zerschlitztem, gelblichem Rande; Pseudoperidienzellen in vertikalen, fast regelmässigen Reihen, sehr verschieden, isodiametrisch bis verlängert deltoidisch oder rhomboidisch, bis 50 μ lang, 22 μ breit; Sporen immer polyedrisch und zwar meistens kuglig und eiförmig, seltener ellipsoidisch, 15·5 bis 22 μ lang, 13—22 μ breit, mit farbloser, dünner, sehr feinkörniger Membran und orangefarbigem Inhalt.

Uredolager klein, länglich, etwa 0·25 *mm* lang, von der Epidermis lange bedeckt; Sporen kuglig bis eiförmig, 18—21 μ im Durchmesser, mit farbloser oder

gelblicher, von kurzen, konischen, entfernten Stachelchen besetzter Membran und mit zwei oberhalb des Aequators gelegenen Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei den Uredosporen, schwarzbraun; Sporen birnförmig bis keulenförmig, 42—50 μ lang, 18—21 μ breit, am Scheitel oft papillenförmig verjüngt und ungleichseitig, seltener abgerundet, unten in den Stiel allmählich verjüngt, bei der Querwand wenig eingeschnürt; Basalzelle oft länger und breiter als die Scheitelzelle; Membran braun, glatt, am Scheitel 14—17 μ dick; Stiel kürzer oder nur wenig länger als Basalzelle, farblos, fest.

Aecidien im Juni, Uredosporen von Mitte Juni, Teleutosporen von Juli bis zum Winter auf

Chrysanthemum Leucanthemum: Bisher nur bei Bilichau (18./6. 1899, Kabát)!

Uredo- und Teleutosporen auf Carex montana; aus Böhmen sah ich sie noch nicht.

Der genetische Zusammenhang wurde von *E. Fischer* bewiesen. Die nächstfolgende Art unterscheidet sich von der vorliegenden durch 1 *mm lange*, $^1/_4$—$^1/_2$ *mm breite und stark gewölbte Lager.*

140. **Puccinia Caricis montanae** E. Fischer.

Spermogonien honiggelb, in kleinen Gruppen auf beiden Seiten der Flecke.

Aecidien blattunterseits in rundlichen Gruppen auf gelben, karminrot oder braun umsäumten Flecken; Pseudoperidien niedrig, breit, mit zurückgeschlagenem, unregelmässig zerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen in regelmässigen Reihen; Sporen kuglig-polyedrisch, 14—18 μ im Durchmesser, feinwarzig.

Uredolager blattunterseits, auf gelblichen, verlängerten Flecken, klein, strichförmig, 1 *mm* lang, $^1/_4$—$^1/_2$ *mm* breit, stark gewölbt, bald nackt, braun; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, 18—25 μ lang, 18—21 μ breit, mit brauner, fein- und entfernt stachliger Membran und 2 Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei den Uredosporen, fest, schwarz; Sporen birnförmig, keulenförmig, am Scheitel *meistens abgerundet* oder kegelförmig vorgezogen, daselbst 10—14 μ dick, unten in den Stiel verjüngt, bei der Querwand schwach eingeschnürt, 36—52 μ lang, 18—24 μ breit, mit brauner, glatter Membran; Stiel so lang wie die Spore, kräftig, hyalin, fest; Keimporus der Scheitelzelle gewöhnlich ein wenig seitwärts verschoben, derjenige der Basalzelle an der Scheidewand.

Aecidien von Mitte Mai bis Ende Juni auf

Centaurea Jacea: Berg Gross-Wostray bei Aussig!

Uredosporen von Juni, Teleutosporen von Juli auf

Carex montana: Berg Gross-Wostray bei Aussig!

Der genetische Zusammenhang der Aecidien mit Puccinia wurde von *E. Fischer* festgestellt und später von mir bestättigt.

141. **Puccinia Schroeteriana** Klebahn.

Spermogonien honiggelbbraun, in kleinen Gruppen auf beiden Seiten der Flecke.

Aecidien blattunterseits auf rundlichen, purpurbraunen, gelbumsäumten, 1 *cm* breiten Flecken, in rundlichen oder unregelmässigen, dichten Gruppen; Pseudoperidien niedrig, mit umgebogenem, zerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen auf der Aussenseite 6—9 μ dick; Sporen polyedrisch und zwar kuglig bis eiförmig, 13—20 μ lang, 11—15 μ breit, mit feinwarziger Membran.

Uredolager blattbeiderseits auf gelblichen Flecken, klein, länglich, zerstreut, lange bedeckt, dann nackt, braun, staubig; Sporen kuglig bis eiförmig, stachlig, braun, 20—26 μ lang, 15—20 μ breit, mit 2 (nach Klebahn auch 3) im oberen $^1/_3$ liegenden Keimporen.

Teleutosporenlager hauptsächlich blattoberseits, klein, länglich, schwarz, lange bedeckt, fest; Sporen keilförmig bis spindelförmig, am Scheitel abgestutzt, abgerundet oder verjüngt, zum Stiel keilförmig verschmälert, bei der Querwand eingeschnürt, 40—55 μ lang, 18—21 μ breit, mit gelbbrauner, glatter, am Scheitel bis 10 μ dicker Membran; Stiel gelblich, so lang wie die Spore, fest.

Aecidien im Mai und Juni auf

Serratula tinctoria: Im Bohnicer Walde bei Prag (Opiz 1854)! Wiesen bei Všetat, Liblic und Vavřinec! Dřísy bei Všetat (Kabát)!

Uredosporen von Ende Juni, Teleutosporen von Juli auf Carex flava, vulpina. Aus Böhmen sah ich sie noch nicht.

Der genetische Zusammenhang wurde von Klebahn ermittelt.

142. **Puccinia dioicae** Magnus.

Spermogonien klein, honigbraun, auf beiden Seiten der Flecke in kleinen Gruppen.

Aecidien blattunterseits, seltener auch blattoberseits, auf rundlichen, gelben oder braunen Flecken, in rundlichen oder ringförmigen, 2—5 *mm* breiten Gruppen; Pseudoperidien niedrig, ziemlich breit, weisslich, mit schmal zurückgeschlagenem und zerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen in regelmässigen Reihen; Sporen kuglig-polyedrisch, feinwarzig, 18—25 μ im Durchmesser, mit orangefarbigem Inhalt.

Uredolager klein, rundlich, kastanienbraun; Sporen kuglig, eiförmig bis ellipsoidisch, 18—28 μ lang, 20—22 μ breit, mit hellbrauner, stachliger Membran und 2 Keimporen.

Teleutosporenlager rundlich oder länglich, etwa so breit wie das Blatt, stark gewölbt, bald nackt, fast schwarz, fest; Sporen keulenförmig, am Scheitel abgestutzt oder zugespitzt, oft auch daselbst unregelmässig, zum Stiel keilförmig verjüngt, bei der Querwand schwach eingeschnürt, 35—60 μ lang, 14—21 μ breit, mit hellbrauner, glatter, am Scheitel bis 14 μ dicker und dunklerer Membran; Stiel kräftig, gelb, oft so lang wie die Spore, nicht abfällig.

Aecidien von Mitte Mai auf

Cirsium canum: Wiesen bei Neratovic und Všetat! Budohostice bei Welwarn (Kabát)! Milleschau im Mittelgebirge!

Cirsium oleraceum: Bilichau (Kabát)! Kornhaus bei Schlan! Rovensko!

Cirsium canum × oleraceum: Bilichau (Kabát)!

Cirsium palustre: Všetat! Bilichau (Kabát)!

Uredosporen von Juni, Teleutosporen von Juli auf

Carex Davalliana: Neratovic, Všetat, Velenka! Welwarn (Kabát)! Rovensko!

143. **Puccinia paludosa** Plowright. — Aecidium Pedicularis Libosch.

Spermogonien honiggelb, in kleinen Gruppen.

Aecidien in rundlichen oder länglichen Gruppen oder auch unregelmässig und dicht gruppiert, auf Blattspreiten, Blattstielen und Stengeln; Pseudoperidien niedrig walzenförmig, mit weissem, zurückgebogenem, zerschlitztem Rande; Sporen polyedrisch, 14—18 μ im Durchmesser oder bis 25 μ lang, mit dünner, ungleichmässig warziger Membran.

Uredolager hauptsächlich blattunterseits, auf kleinen, gelblichen Flecken, zerstreut oder stellenweise gruppiert, klein, rundlich oder länglich, bald nackt, staubig, schwarzbraun; Sporen kuglig oder kurz ellipsoidisch, 20—25 μ im Durchmesser oder bis 28 μ lang, mit hellbrauner, dicker, entfernt stachliger Membran und drei Keimporen.

Teleutosporenlager blattbeiderseits, hauptsächlich aber blattunterseits, klein, zerstreut oder reihenweise gruppiert, rundlich oder länglich, schwarzbraun, bald nackt, fest; Sporen keulenförmig, am Scheitel abgerundet oder abgestutz, seltener verjüngt, zum Stiel keilförmig verschmälert; untere Zelle gewöhnlich länger als die obere, bei der Querwand eingeschnürt, 56 bis 70 μ lang, 18—22 μ breit, mit gelbbrauner, glatter, am Scheitel bis 11 μ dicker und dunklerer Membran; Stiel kräftig, bräunlich, kurz, nicht abfällig.

Aecidien im Mai bis Juli auf

Pedicularis silvatica: Zinnwald im Erzgebirge (Thümen). Reichenberg (Siegmund in Rabh. fung. eur. 691)! Nové Dvory bei Kuttenberg (Peyl)! Bodenbach (Peyl in Veselký's „Nachtrag etc.“). — Auch Čeněk im Herb. d. böhm. Museums, aber ohne Lokalität.

Uredo- und Teleutosporen von Juli auf

Carex vulgaris; nach Sydow auch auf Carex stricta, fulva, panicea (?). Aus Böhmen sah ich sie noch nicht.

Der genetische Zusammenhang wurde von Plowright bewiesen.

144. **Puccinia uliginosa** Juel. — Aecidium Parnassiae Gravis.

Spermogonien fehlen.

Aecidien blattunterseits auf gelben rundlichen Flecken, in rundlichen Gruppen; Pseudoperidien niedrig, mit zurückgeschlagenem, zerschlitztem Rande;

Pseudoperidienzellen aussen bis 7 μ dick; Sporen kuglig-polyedrisch, 14—18 μ im Durchmesser, mit feinwarziger Membran.

U r e d o l a g e r blattbeiderseits zerstreut, sehr klein, rundlich oder länglich, gelbbraun, staubig; Sporen kuglig bis eiförmig, 21—25 μ im Durchmesser, mit brauner, stachliger Membran und 3 Keimporen.

T e l e u t o s p o r e n l a g e r wie bei den Uredolagern, schwarz, fest; Sporen länglich oder länglich-keulenförmig, beiderseits abgerundet oder zum Stiel verjüngt, bei der Querwand schwach eingeschnürt, 30—38 μ lang, 12—18 μ breit, mit kastanienbrauner, glatter, am Scheitel bis 8 μ dicker Membran; Stiel farblos, 14—32 μ lang, nicht abfällig.

Aecidien im Juni auf

P a r n a s s i a p a l u s t r i s: Bilichau (Kabát)! Zalší bei Veselí a. L.!

Uredosporen von Juli, Teleutosporen von August auf

C a r e x v u l g a r i s: Aus Böhmen sah ich sie noch nicht.

Der genetische Zusammenhang wurde von J u e l festgestellt.

145. **Puccinia Polygoni** Albertini et Schweinitz.

S p e r m o g o n i e n klein, honiggelb, auf beiden Seiten der Flecke in lockeren Gruppen.

A e c i d i e n blattunterseits auf rötlichen bis purpurroten, gelb umsäumten und manchmal zusammenfliessenden Fecken gruppiert oder annähernd kreisförmig gestellt; Pseudoperidien klein, walzenförmig, niedrig, mit zurückgeschlagenem, fein zerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen reihenweise stehend, aussen 7—9 μ dick; Sporen kuglig bis eiförmig, stets polyedrisch, 15—20 μ lang, 13—18 μ breit, feinwarzig.

U r e d o l a g e r blattunterseits verteilt, seltener blattoberseits, rundlich, bald nackt, machmal zusammenfliessend, braun; Sporen ellipsoidisch oder eiförmig, 24—30 μ lang, 15—20 μ breit, mit gelbbrauner, entferntstachliger Membran und 2 Keimporen.

T e l e u t o s p o r e n l a g e r wie die Uredolager, schwarz, glänzend, bald nackt, fest, auf den Blättern rundlich, auf den Stengeln länglich; Sporen ellipsoidisch bis keulenförmig, am Scheitel gewöhnlich abgerundet, weniger abgestutzt oder verjüngt, zum Stiel keilförmig verschmälert, bei der Querwand schwach eingeschnürt, 32—45 μ lang, 18—21 μ breit, mit kastanienbrauner, glatter, am Scheitel stark verdickter (bis 8 μ) Membran; Stiel gelblich, kräftig, kürzer als die Spore, nicht abfällig.

Aecidien im Mai und Juni auf

G e r a n i u m p u s i l l u m: Dolany bei Libšic! Turnau (Kabát)! und gewiss auch anderwärts.

Uredolager von Ende Juni, Teleutosporenlager von August auf

P o l y g o n u m C o n v o l v u l u s: Ziemlich verbreitet.

P o l y g o n u m d u m e t o r u m: Krč (Opiz)! und Roztoky bei Prag! Mühlhausen a. E., Welwarn (Kabát)! Reichenberg (Siegmund)! Postelberg!

Der genetische Zusammenhang wurde von T r a n z s c h e l festgestellt.

146. **Puccinia Polygoni amphibii** Persoon. — Aecidium sanguinolentum Lindroth.

Spermogonien blattbeiderseits in kleinen Gruppen, klein, honiggelborange.

Aecidien auf der Unterseite von roter bis purpurroter Flecke, manchmal auch grün umsäumt, oft zusammenfliessend und grössere Blattpartien bedeckend; Pseudoperidien in rundlichen oder länglichen Gruppen, oft kreisförmig stehend, niedrig, walzenförmig, mit zurückgeschlagenem, fein zerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen aussen 6—7 μ dick; Sporen polyedrisch und zwar kuglig, eiförmig bis ellipsoidisch, 17—22 μ lang, 14—20 μ breit, mit feinwarziger Membran.

Uredolager blattbeiderseits zerstreut oder dichter gruppiert, klein, rundlich oder elliptisch, bald nackt, zimmtbraun, staubig, öfters zusammenfliessend; Sporen kuglig, eiförmig, ellipsoidisch, 25—28 μ lang, 18—21 μ breit, mit dicker, gelbbrauner, entfernt stachliger Membran und 2 Keimporen; Stiel lang, hyalin.

Teleutosporenlager entweder in Uredolagern, und dann nackt; Sporen am Scheitel meistens abgerundet oder verjüngt; selbständige Lager gewöhnlich blattunterseits, klein, warzenförmig, oft um die Uredolager gruppiert, schwarz, lange bedeckt; Sporen am Scheitel unregelmässig, öfters abgestutzt; beide Sporenformen ellipsoidisch bis keulenförmig, zum Stiel verschmälert, bei der Querwand schwach eingeschnürt, 35—52 μ lang, 16—22 μ breit, mit kastanienbrauner, glatter, am Scheitel bis 8 μ dick; Stiel hyalin, gelblich, fest.

Aecidien im Mai und Juni auf

Geranium pratense: Welwarn, Vysoké Veselí, Dolánky bei Turnau (Kabát)! Jakuber und Komárover Teich bei Dymokur!

Ausserdem wurde von Tranzschel, welcher den genetischen Zusammenhang festgestellt hat, bewiesen, dass die Aecidien ausserdem noch auf Geranium palustre vorkommen. Ich erzielte bei meinen Infektionsversuchen Aecidien auch auf Geranium silvaticum.

Uredosporen von Juni, Teleutosporen von Ende Juni auf

Polygonum amphibium: Sehr verbreitet.

147. **Puccinia Rumicis scutati** (De Candolle) Winter.

Uredolager blattbeiderseits, oft auf braunen oder roten Flecken, zerstreut oder manchmal ringförmig, klein, rundlich, bald nackt, staubig, rotbraun; Sporen eiförmig bis ellipsoidisch oder auch länglich, 26—38 μ lang, 20—26 μ breit, mit hellbrauner, entfernt stachliger Membran, mit 2—3 Keimporen.

Teleutosporenlager blattbeiderseits, auf Blattstielen und Stengeln, länglich bis strichförmig, bald nackt, schwarz, fest, gewölbt; Sporen ellipsoidisch bis länglich, am Scheitel abgerundet, zum Stiel verschmälert, bei der Querwand eingeschnürt, 38—68 μ lang, 20—31 μ breit, mit kastanienbrauner, glatter, am Scheitel bis 11 μ dicker Membran; Stiel kräftig, braun, bis 60 μ lang, nicht abfällig.

Uredosporen im Juli, Teleutosporen von August auf

Rumex scutatus: Adersbach (Domin)!

Der Entwicklungsgang unvollkommen bekannt.

○○ *Teleutosporenlager staubig.*

148. **Puccinia argentata** (Schultz) Winter.

Spermogonien klein, 100—180 μ breit, honiggelb, zwischen den Aecidien blattunterseits zerstreut.

Aecidien blattunterseits, auf Blattstielen und Stengeln auf gelben, verdickten Flecken in kleineren Gruppen verteilt oder dieselben ganz bedeckend; Pseudoperidien weiss, anfangs halbkugelig gewölbt, endlich breit zurückgeschlagen und zerschlitzt, $^1/_4 - ^1/_2$ *mm* im Durchmesser; Pseudoperidienzellen fast in regulären Reihen; Sporen polyedrisch-kuglig oder eiförmig, 17·5—22 μ lang, 13—20 μ breit, mit hyaliner, feinwarziger Membran und orangefarbigem Inhalt.

Uredolager blattunterseits, klein, bald nackt, ockergelb oder hellbraun, staubig; Sporen kuglig oder eiförmig, 17·5—24·5 μ lang, 15—20 μ breit, mit gelblicher oder bräunlicher, entfernt stachliger Membran und 4—7 (gewöhnlich 6) Keimporen.

Teleutosporenlager auf der Unterseite gelblicher oder bräunlicher Flecke zerstreut, oft in halben oder vollkommenen Kreisen stehend, bald nackt, manchmal zusammenfliessend, dunkelbraun, staubig; Sporen eiförmig, ellipsoidisch bis länglich, 24—37 μ lang, 13—22 μ breit, beiderseits abgerundet oder verjüngt bei der Querwand wenig oder gar nicht eingeschnürt, mit hellkastanienbrauner, glatter, am Scheitel und am Keimporus der Basalzelle mit kegelförmiger oder halbkugeliger Papille; Stiel zart, farblos, leicht abreissend, so lang oder kürzer wie die Spore.

Aecidien von Mitte April bis Ende Mai auf

Adoxa moschatellina: Trnová bei Davle (Th. Novák)! und im ersten Quertale nördlich von Leznice! Weltrus (Kabát)! Wopparnertal! Teplitz (Thümen). Herrnskretschen (Wagner). Dittersbach bei Böhmisch Kamnitz (derselbe). Gross Skal! Harta bei Hohenelbe (Cypers). Pintovka und Příběnice bei Tábor! Duppau bei Karlsbad (Wiesbaur)!

Uredolager von Mai, Teleutosporenlager wenig später auf

Impatiens noli tangere: Prag (Masner)! Michle (Opiz)! Lobkovice (Th. Novák)! Weltrus (Corda, Kabát)! Sidonka bei Mělník! Neuberg bei Jungbunzlau (Reich)! Tupadel bei Čáslav (Veselský)! Glatzer Schneeberg (Schroeter). Ober Mohrau bei Grulich! Gross Skal! Třtí bei Böhm. Aicha! Böhm. Leipa (Wagner). Kreuzberg bei Leitmeritz (Magnus)! Teplitz (Thümen). Peruc! Rothenhaus bei Komotau (Roth)! Schlackenwerth (Reuss)! Pintovka und Příběnice bei Tábor! Böhmerwald: am Wege von Deffernik zum Lakka-See!

Der genetische Zusammenhang der Aecidien mit Puccinia wurde von mir im J. 1903 und 1904 festgestellt.

149. **Puccinia Bistortae** (Strauss) De Candolle. — Puccinia Cari-Bistortae Klebahn. — Puccinia Angelicae-Bistortae Klebahn.

Spermogonien honigbraun, auf beiden Seiten der Flecke gruppiert.

Aecidien auf verdickten Blattflecken oder Blattstielen, intensiv gelb bis orange, tief im Gewebe eingesenkt, oft überhaupt nicht hervorragend, kuglig oder

abgeflacht, manchmal schüsselförmig; Pseudoperidienzellen in undeutlichen Reihen; Sporen kuglig-polyedrisch, 15—20 μ im Durchmesser, feinwarzig.

Uredolager blattunterseits, rundlich, ockerbraun, bald nackt; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, feinstachlig, hellgelb, 20—25 μ lang, 18—20 μ breit.

Teleutosporenlager blattunterseits, rundlich, zerstreut oder in ringförmigen Gruppen, bald nackt, schwarzbraun, staubig; Sporen ellipsoidisch bis keulenförmig, oft ungleichseitig, beiderseits abgerundet, bei der Querwand wenig eingeschnürt, 28—42 μ lang, 16—25 μ breit; Membran hellbraun, versehen mit einigen Reihen kleiner Wärzchen; Keimporus der Scheitelzelle scheitelständig oder wenig herabgerückt, derjenige der Basalzelle in verschiedenen Lagen, *beide ohne Papillen;* Stiel kurz, farblos, leicht abfällig.

Aecidien im Mai auf

Carum carvi und Angelica silvestris; aus Böhmen sah ich sie noch nicht.

Uredo- und Teleutosporen von Juni auf

Polygonum Bistorta: im Tale wie auch im Gebirge sehr verbreitet.

Der genetische Zusammenhang wurde von Klebahn und E. Fischer festgestellt. Von Puccinia mammillata Schroeter unterscheidet sich die vorliegende Art dadurch, dass sie auf den Keimporen keine Papillen besitzt.

150. **Puccinia Mei-mammillata** Semadeni — Aecidium Mei Schroeter — Aecidium Mei mutellinae Winter.

Spermogonien zwischen den Aecidien, honiggelb.

Aecidien auf Blättchen, Blattstielen und Stengeln, kleine oder grössere schwielig verdickte Stellen bildend, dicht gruppiert, becherförmig, randlos; Sporen polyedrisch und zwar kuglig bis ellipsoidisch, 22—28 μ lang, 18—26 μ breit, mit dünner, fein- und dichtwarziger Membran.

Uredolager blattunterseits zerstreut oder stellenweise gruppiert, klein, rundlich, bald nackt, rostbraun, staubig; Sporen kuglig, eiförmig bis ellipsoidisch, 21—26 μ lang, 19—22 μ breit; Membran 3·5 μ dick, gelbbraun, entfernt stachlig (Distanz 1·7—2·5 μ), mit 4 Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei den Uredosporen, schwarzbraun, staubig; Sporen ellipsoidisch, beiderseits gewöhnlich abgerundet, bei der Querwand nur wenig oder gar nicht eingeschnürt, 24—35 μ lang, 18—21 μ breit, mit hellbrauner, glatter Membran oder nur mit vereinzelten, manchmal reihenweise stehenden Wärzchen versehen; Stiel kurz, hyalin, abfällig; Keimporus der Scheitelzelle scheitelständig oder nur wenig herabgerückt, derjenige der Basalzelle gewöhnlich in der unteren Zellenhälfte, beide mit hoher, hyaliner Papille.

Aecidien im Juli und August auf

Meum mutellina: Glatzer Schneeberg (Schroeter).

Uredo- und Teleutosporen von August auf

Polygonum Bistorta: Glatzer Schneeberg (Schroeter, Bubák, Jacky)!

Der genetische Zusammenhang wurde zuerst von mir vermutet (1900), im J. 1904 dann von Semadeni bewiesen.

151. **Puccinia Angelicae-mammillata** Klebahn. — Aecidium Bubákianum Juel.

Spermogonien in kleinen Gruppen zwischen den Aecidien oder auch blattoberseits, hellgelb.

Aecidien blattunterseits auf gelblichen Flecken oder auf den Nerven, Blattstielen und Stengeln, in kleineren oder grösseren, dichten Gruppen; Pseudoperidien schüsselförmig, mit zurückgeschlagenem, zerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen nicht reihenförmig gestellt; Sporen kuglig-polyedrisch, 17—24 μ im Durchmesser, fein und dichtwarzig.

Uredolager wie bei der vorangehenden Art; Sporen kuglig, eiförmig bis ellipsoidisch, 20—26 μ lang, 19—24 μ breit, mit 2·5 μ dicker, stachliger Membran (Stachelentfernung 2·5—3·5 μ), hellbraun, mit 4 Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei der vorangehenden Art; Sporen gewöhnlich unregelmässig länglich, seltener ellipsoidisch, beiderseits abgerundet, bei der Querwand nicht oder nur wenig eingeschnürt, beiderseits abgerundet, 24—42 μ lang, 17—21 μ breit; Membran braun, besetzt mit wenigen, reihenförmig stehenden Wärzchen; Stiel kurz, hyalin, abfällig; Keimporus der Basalzelle dicht beim Stiel, beide mit hoher, farbloser Papille.

Aecidien Ende Mai und anfangs Juni auf

Angelica silvestris: Habstein (Kabát)! Bora bei Rovensko!

Uredosporen von Juni, Teleutosporen von Juli auf Polygonum Bistorta: Habstein (Kabát)! Bora bei Rovensko! Slaná und Bořkov bei Semil! Vysoké Veselí (Kabát)! Harta bei Hohenelbe (Cypers)! Wekelsdorf! Telecí bei Polička (Th. Novák)! Dobruška (Vodák)! Rothenhaus bei Komotau (Roth)!

Der genetische Zusammenhang wurde von Klebahn festgestellt, nachdem ich schon vorher denselben vermutungsweise angedeutet habe.

□ □ *Teleutosporen warzig.*

152. **Puccinia Acetosae** (Schumacher) Körnicke. — Uredo Acetosae Schumacher. — Puccinia Rumicis Lasch.

Uredolager klein, rundlich, über die ganze Blattspreite verteilt oder zerstreut, auf kleinen, purpurroten Flecken blattbeiderseits, sehr oft korrespondierend, bald nackt, kastanienbraun, staubig. Sporen kuglig, eiförmig oder birnförmig, 20 bis 31 μ lang, 22—24 μ breit, braun, entfernt stachlig, mit 2 Keimporen in der oberen Sporenhälfte.

Teleutosporenlager wie bei den Uredosporen aber schwarzbraun; Sporen ellipsoidisch, länglich bis verlängert keulenförmig, 26·5—46 μ lang 22—26·5 μ breit, in der Mitte schwach eingeschnürt, kastanienbraun, mit dickwandiger, deutlich warziger Membran; obere Zelle abgerundet, am Scheitel wenig verdickt, untere abgerundet oder keilförmig verschmälert; Stiel hyalin, 11 μ lang, leicht abfällig.

Uredosporen fast das ganze Jahr hindurch, Teleutosporen in niederen Lagen ziemlich selten und erst im Oktober, im Gebirge schon im Juli (Rumex arifolius) auf

Rumex Acetosa: Sehr verbreitet im Uredostadium; Teleutosporen bei Mířovic nächst Welwarn (Oktober 1898, Kabát)! Zechgrund bei Gottesgab (Wagner).

Rumex Acetosella: Welwarn (nur Uredo, Kabát)!

Rumex arifolius: Häufig im Riesengebirge, so z. B. bei Neuwelt, Elbewiese, Elbgrund! Friedrichstal (Kabát)! Glatzer Schneeberg (Schroeter). Böhmerwald: am Wege von Deffernik zum Lakka-See!



Abb. 24. *Puccinia Pruni spinosae.* 1. Aecidien auf Anemone ranunculoides. — 2. Uredo und Teleutosporenlager auf Blättern von Prunus domestica. — 3. Eine vergrösserte Teleutospore.

□ □ □ *Teleutosporen stachlig.*

153. **Puccinia Pruni spinosae** Persoon. — Aecidium punctatum Persoon.

Spermogonien blattbeiderseits zerstreut, braun bis schwarzbraun.

Aecidien über die ganze Blattunterseite verteilt, ziemlich entfernt stehend, niedrig, mit ziemlich breitem, zurückgeschlagenem, gewöhnlich in 3—5 grosse Zipfel zerchlitzem Rande; Pseudoperidienzellen aussen stark verdickt (10 μ); Sporen polyedrisch und zwar kuglig bis eiförmig, 16—24 μ lang, 15·5—17·5 μ breit, gelbbraun, mit dicht- und feinwarziger Membran, an der Basalseite bis 4·5 μ dick.

Uredolager blattunterseits zerstreut oder dicht gruppiert und dann zusammenfliessend, bald nackt, staubig, hellzimmtbraun; Sporen eiförmig, ellipsoidisch oder birnförmig, 22—37 μ lang, 13—17·5 μ breit, mit hellgelber, am Scheitel bis

6·5 μ dicker Membran und 2 (?) Keimporen; zwischen den Sporen zahlreiche kopfförmige, 12—14 μ breite, dickwandige Paraphysen.

Teleutosporenlager wie bei den Uredolagern, oft die ganze Blattunterseite bedeckend, schwarzbraun, staubig, manchmal krustenförmig zusammenfliessend; Sporen beiderseits abgerundet, bei der Querwand stark eingeschnürt, 28—44 μ lang, 17—26 μ breit, beide Zellen gewöhnlich kuglig abgeflacht oder seltener die Basalzelle keilförmig; Membran kastanienbraun, mit niedrigen Stacheln besetzt; Stiel zart, farblos, abfällig.

Aecidien Ende April und im Mai auf

Anemone ranunculoides: Šárka (Kratzmann)! Selc! St. Prokop, Kuchelbad, Radotín, Karlstein, St. Ivan! Ouval (Th. Novák)! Velenka bei Sadská, Voškovrch bei Poděbrad, Chotuc bei Křinec, Dymokur! Kolín (Veselský)! Rovensko! Wopparnertal bei Lobositz, Hoblík und Milayer bei Laun! Brüx (Štika)! Borschen bei Bilin, Mariaschein (Wiesbaur)! und gewiss auch anderwärts.

Uredosporen von Juli, Teteutosporen von August auf

Prunus armeniaca: Vysoké Veselí (Kabát)!

Prunus domestica; Krč (Corda)! St. Prokop (Kalmus)! Welwarn (Kabát)! Kolín (Veselský)! Kačina (Peyl)! Pardubic (Vodák)! Rovensko! Turnau (Kabát)! Harta bei Hohenelbe (Cypers)! Hirschberg, Dittersbach bei Böhm. Leipa, Aussig, (Wagner); Bodenbach (Thümen); Herrnskretschen (Wagner); Wopparnertal bei Lobositz (Kabät)! Lomnitz a. L. (Weidman)! Krumau (Jungbauer)!

Prunus insititia: Mühlhausen a. E. (Kabát)!

Prunus spinosa Michle (Opiz)! Kuchelbad! Mühlhausen, Vysoké Veselí (Kabát)! Kolín (Veselský)! Sandau (Cypers)!

Der genetische Zusammenhang wurde im J. 1904 von Tranzschel festgestellt.

II. **Pucciniopsis.** Nur Spermogonien, Aecidien und Teteutosporen entwickelt.

154. **Puccinia Passerinii** Schroeter.

Spermogonien honigbraun, blattbeiderseits zerstreut.

Aecidien blattbeiderseits gleichmässig verteilt, auch auf Stengeln und Deckblättern, seltener auf Blüten; Pseudoperidien manchmal ziemlich lang walzenförmig, mit weissem, mässig zurückgeschlagenem, zerschlitztem Rande; Sporen polyedrisch und zwar kuglig, eiförmig, ellipsoidisch, seltener länglich, 17·5—26·5 μ lang, 13—20 μ breit, mit sehr feinwarziger Membran und orangerotem Inhalt.

Teleutosporenlager auf Stengeln, Blättern und Deckblättern verteilt, rundlich bis länglich, von grauer, später längs gespaltener Epidermis bedeckt, schwarzbraun, staubig; Sporen gewöhnlich ellipsoidisch, beiderseits abgerundet, bei der Querwand wenig oder gar nicht eingeschnürt, 29—44 μ lang, 20—29 μ breit, mit kastanienbrauner, dicker, warziger, am Scheitel wenig verdickter Membran; Stiel zart, manchmal bis 40 μ lang, abfällig; Keimporus der Basalzelle in der Mitte oder bald nach oben, bald nach unten verschoben. Zwischen den Teleuto-

sporen seltener auch kuglige Uredosporen, 24—25 μ im Durchmesser, mit hellgelbbrauner, warziger Membran und 5 Keimporen.

Aecidien im Mai und Juni, Teleutosporen von Juni auf

Thesium ebracteatum: Dřízy bei Všetat (Kabát)! Velenka bei Sadská!

Das Aecidiummycel durchdringt die ganze Nährpflanze und überwintert im Rhizom.

155. **Puccinia Tragopagi** (Persoon) Corda.

Spermogonien honiggelb, blattoberseits und an den Stengeln verteilt.

Aecidien auf der ganzen Blattunterseite oder auf Stengeln; Pseudoperidien gleichmässig verteilt, anfangs pustelförmig, dann schüsselförmig, mit weissem, zurückgeschlagenem, zerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen aussen stark verdickt; Sporen polyedrisch und zwar kuglig bis ellipsoidisch, 20—30 μ lang, 16 bis 24 μ breit, mit farbloser, dichtwarziger Membran und orangerotem Inhalt.

Teleutosporenlager klein, rundlich bis länglich, blattbeiderseits oder auch auf Stengeln zerstreut, gruppenweise oder fast gleichmässig verteilt, bald nackt schwarzbraun, staubig; Sporen ellipsoidisch, 26—48 μ lang, 20—35 μ breit, beiderseits abgerundet, bei der Querwand manchmal schwach eingeschnürt, mit kastanienbrauner, warziger Membran; Stiel kurz, farblos, abfällig; Keimporus der Scheitelzelle seitlich liegend, derjenige der Basalzelle um $1/3$—$1/2$ herabgerückt, manchmal mit niediger Papille. Zwischen den Teleutosporen manchmal Uredosporen, 24 bis 30 μ lang, braun.

Aecidien von Mai bis September, Teleutosporen schon Ende Mai auf

Tragopogon pratense ziemlich verbreitet.

Das Aecidiummycel durchdringt die ganze Nährpflanze und vom Frühjahre bis zum Herbst durchzieht es alle neu sich bildende Blätter; die befallenen Pflanzen sind verschiedenartig deformiert, besonders die Blätter sind gelblich.

156. **Puccinia Falcariae** (Persoon) Fuckel.

Spermogonien blattbeiderseits, hauptsächlich blattoberseits gleichmässig verteilt, konisch hervorragend, honiggelb; Spermatien kuglig-eiförmig bis länglich, 3—9 μ lang, 2·5—3·5 μ breit, gelbbraun.

Aecidien blattunterseits gleichmässig verteilt; Pseudoperidien weisslich, mit zurückgeschlagenem, tief zerschlitztem Rande: Sporen polyedrisch und zwar kuglig bis länglich, 21—25 μ lang, 14—18 μ breit, mit dünner, fein- und dichtwarziger Membran.

Teleutosporenlager blattbeiderseits zerstreut, rundlich oder länglich, von geborstener Epidermis teilweise bedeckt, schwarzbraun, staubig; Sporen eiförmig, ellipsoidisch bis länglich, beiderseits gewöhnlich abgerundet, bei der Querwand schwach eingeschnürt, 28—45 μ lang, 18—26 μ breit, mit gelbbrauner, glatter Membran; Stiel kurz, zart, hyalin, abfällig; Keimporus der Basalzelle beim Stiel oder wenig höher, beide mit kleiner Papille.

Spermogonien von April, Aecidien von Mai, Teleutosporen von Juni auf

Falcaria Rivini: Fast überall, wo die Nährpflanze vorkommt, beson-

ders die Aecidien sehr häufig; die Teleutosporen in geringerer Menge ausgebildet.

Das Aecidiummycel überwintert im Rhizom und dringt im Frühjahre in alle Blätter, die dadurch länger, schmäler und bleich werden, ein.

157. **Puccinia ambigua** (Albertini et Schweinitz) Lagerheim.

Spermogonien auf der Unterseite der Flecke zwischen den Aecidien zerstreut oder gruppiert, gelb.

Aecidien auf der Unterseite gelber Flecke zerstreut oder auch vereinzelt oder über das ganze Blatt zerstreut, gelblichweiss, mit zurückgeschlagenem, grobzerschlitztem Rande; Sporen kuglig oder polyedrisch, 13—25 μ im Durchmesser, mit farbloser, warziger Membran und orangerotem Inhalt.

Teleutosporenlager auf Blättern oder Stengeln, klein, rundlich oder länglich, manchmal, besonders auf den Stengeln zusammenfliessend, von grauer Epidermis lange bedeckt, dann nackt, schwarz, fest; Sporen von verschiedener Art, ellipsoidisch, länglich oder keilförmig, am Scheitel abgerundet oder oft seitlich vorgezogen, daselbst 5—11 μ dick und dunkler, in der Mitte wenig eingeschnürt, zum Stiel keilförmig verjüngt, 35—55 μ lang, 15—25 μ breit, hellbraun, glatt; Stiel schwach bräunlich, bis 50 μ lang, fest.

Aecidien im Juni, von Juli dann mit den Teleutosporen zugleich aus demselben Mycel auf

Galium Aparine: Štěpanov bei Bilin! Herrnskretschen (Wagner), Nové Dvory bei Kuttenberg (Veselský)! Radič bei Selčan (Th. Novák)!

Aecidien können wieder Aecidien reproduzieren.

III. **Brachypuccinia**. Nur Spermogonien, Uredo- und Teleutosporen.

a) Teleutosporen glatt.

158. **Puccinia Čelakovskýana** Bubák.

Spermogonien blattbeiderseits in kleinen Gruppen, honigbraun.

Uredosporen: *Primäre Lager* blattunterseits auf gelben Flecken, ziemlich gross, ringförmig gruppiert, lange bedeckt, später nackt, oft zusammenfliessend, dunkelbraun; *sekundäre Lager* zerstreut, bald nackt, braun, staubig; beiderlei Sporen kuglig bis eiförmig, 24—33 μ lang, 19—25 μ breit, oder 20—27 μ im Durchmesser, mit brauner, stachliger Membran und 2—3 Keimporen.

Teleutosporenlager blattunterseits und auf Stengeln, rundlich bis länglich, bald nackt, schwarz, fest; Sporen von verschiedener Form, eiförmig, ellipsoidisch, keulenförmig, am Scheitel abgerundet, seltener abgestutzt oder kegelförmig vorgezogen, daselbst stark (5—11 μ) verdickt und dunkler, zum Stiel verjüngt, bei der Querwand wenig oder gar nicht eingeschnürt, 42—66 μ lang, 18—26 μ breit, mit hellkastanienbrauner, glatter Membran; Stiel kräftig, hyalin, bis 44 μ lang, nicht abfällig.

Primäre Uredo von Mitte Mai, sekundäre von Juni, Teleutosporen von August auf

Galium Cruciata: Prag (Opiz, Kalmus)! Cibulka, Černošice, Roblinertal,

Komořan, Záhořanertal, Pikovice bei Davle! Komárover Teich bei Dymokur! Turnau, Kost bei Sobotka, Wopparnertal bei Milleschau (Kabát)! Luschitz bei Bilin! Orlík (Domin)!

Die vorliegende Brachypuccinia wurde früher mit Puccinia punctata vereinigt; erst im J. 1898 trennte ich sie von derselben ab.

159. **Puccinia Angelicae** (Schumacher) Fuckel.

Spermogonien zerstreut, gelblich, klein, tief eingesenkt.

Uredosporen: *Primäre Lager* intensiv gelb, auf Blattstielen und Nerven oder in kleinen Gruppen blattunterseits auf gelben Flecken, später dunkler, endlich dunkelbraun; *sekundäre Lager* zerstreut, klein, rundlich, blattbeiderseits oder nur blattunterseits, auf kleinen gelblichen Flecken. Sporen eiförmig bis ellipsoidisch, manchmal auch keulenförmig, 25—40 μ lang, 22—28 μ breit, mit hellbrauner, stachliger, am Scheitel dickerer (5—10 μ) Membran und 3 Keimporen.

Teleutosporen: Primäre Lager zwischen den Uredolagern, dieselben bald zurückdrängend. Sekundäre Lager klein, rundlich, blattbeiderseits oder auf Blattstielen und Stengeln, bald nackt, schwarz, fest. Sporen ellipsoidisch oder schmal keulenförmig, manchmal unregelmässig, 30—45 μ lang, 15—25 μ breit, oben abgerundet oder wenig verjüngt, zum Stiel gewöhnlich verschmälert, bei der Querwand mehr oder weniger eingeschnürt, mit brauner, glatter Membrau, am Scheitel gar nicht oder nur wenig verdickt, mit kleiner Papille oder ohne derselben; Keimporus der oberen Zelle terminal, derjenige der Basalzelle zu $^2/_3$—$^3/_4$ herabgerückt; Stiel kurz, farblos, abfällig.

Von Juni bis zum Winter auf Angelica silvestris: Habstein (Kabát, primäre Uredo 8./VI., sekundäre und Teleutosporen 8./VII.)!

160. **Puccinia bullata** (Persoon) Winter em.

Spermogonien in kleinen Gruppen auf Blattzipfeln, Nerven oder Blattstielen zerstreut, gelblich.

Uredosporen: *Primäre Lager* länglich, dunkelbraun, bald von Teleutosporen durchsetzt, auf Nerven oder Blattstielen, die befallenen Partien verschiedenartig deformierend, in kurze oder auch einige *cm* lange Gruppen zusammenfliessend, bald nackt, staubig; *sekundäre Lager* klein, rundlich, blattunterseits oder blattbeiderseits zerstreut, braun oder dunkelbraun; Sporen eiförmig, ellipsoidisch oder länglich, 26—40 μ lang, 18—28 μ breit, mit brauner, am Scheitel stark verdickter, entferntstachliger Membran und 3(—4) Keimporen.

Teleutosporenlager schwarzbraun bis schwarz, auf Blättern rundlich, auf Blattstielen und Stengeln verlängert und zusammenfliessend, elliptisch bis länglich, am Scheitel abgerundet, an der Basis abgerundet oder verjüngt, bei der Querwand wenig eingeschnürt, 28—46 (seltener bis 51) μ lang, 18—26 (seltener 32) μ breit, mit kastanienbrauner, gleichmässig dicker, glatter, an den Keimporen papillenförmig verdickter Membran; Keimporus der Basalzelle in der unteren $^1/_2$ bis $^1/_3$, manchmal bis beim Stiel; derselbe kurz, zart, hyalin, leicht abfällig.

Primäre Uredo im Mai, sekundäre Ende Juni, Teleutosporen zuerst in Uredolagern, selbständig im August auf

Peucedanum palustre: Habstein, Thammühle bei Hirschberg (Kabát)!

Seseli hippomarathrum: Radotín! Radobýl bei Leitmeritz!

Silaus pratensis: Am Fusse des Berges „Hora“ bei Merzkles!

Primäre Uredo verursacht Verdickungen und verschiedene Krümmungen der befallenen Partien.

161. **Puccinia Petroselini** (De Candolle) Lindroth.

Spermogonien blattunterseits in kleinen Gruppen zwischen den primären Uredolagern, gelbbraun.

Uredosporen: *Primäre Lager* klein, rundlich, zimmtbraun, staubig, hauptsächlich blattunterseits in ringförmigen Gruppen oder zerstreut; *sekundäre Lager* wie die primären, blattunterseits zerstreut; beide später von Teleutosporen, die sich in ihren Lagern ausbilden, dunkel gefärbt; Sporen kuglig, eiförmig bis ellipsoidisch, 22—29 μ lang, 21—25 μ breit, mit gelbbrauner, stachliger, manchmal von der Mitte aus glatter, am Scheitel bis 6 μ dicker Membran; Keimporen 3 (seltener 2), mit hyalinen, ziemlich kräftigen Kappen versehen.

Teleutosporenlager wie bei sekundären Uredolagern, braun bis schwarzbreun, auf Blattstielen und Stengeln verlängert, zusammenfliessend, staubig; Sporen eiförmig, ellipsoidisch bis länglich, oft unregelmässig, beiderseits abgerundet oder zum Stiel verjüngt, bei der Querwand wenig eingeschnürt; 28—49 μ lang, 18—25 μ breit, mit brauner, glatter Membran; Stiel kurz, hyalin, abfällig; Keimporus der Scheitelzelle scheitelständig oder nur wenig seitwärts verschoben, derjenige der Basalzelle um $^1/_2$—$^3/_4$ herabgerückt, beide mit niedrigen Papillen.

Uredo- und Teleutosporen von Juli auf

Aethusa cynapium: Welwarn, Mühlhausen (Kabát)! Rožďalovic! Herrnskretschen (Wagner), Teplitz (Thümen).

162. **Puccinia Conii** (Strauss) Fuckel.

Uredosporen: *Sekundäre Lager* meistens blattunterseits zerstreut, rundlich, klein, auf Blattstielen und Nerven grösser und oft zusammenfliessend, zimmtbraun, bald nackt, staubig; Sporen eiförmig bis ellipsoidisch, 24—35 μ lang, 17—26 μ breit, mit gelbbrauner, nur in der oberen Hälfte entfernt stachliger und daselbst bis 6·5 μ dicker, unten dünner, glatter Membran und 3 Keimporen.

Teleutosporenlager klein, rundlich oder elliptisch, blattunterseits, auf Blattstielen und Stengeln, lange von grauer Epidermis bedeckt, dann nackt, schwarzbraun, staubig; Sporen eiförmig bis ellipsoidisch, oft unregelmässig, am Scheitel abgerundet, bei dem Stiel ebenfalls oder verschmälert, bei der Querwand wenig oder gar nicht eingeschnürt, 30—49 μ lang, 20—30 μ breit, mit brauner, glatter Membran; Stiel kurz, hyalin, leicht abfällig, Keimporus der oberen Zelle scheitelständig oder nur wenig seitwärts verschoben, derjenige der Basalzelle dicht bei der Scheidewand, beide mit kleiner, hyaliner Papille.

Uredosporen im August und mit ihnen zugleich oder auch später Teleutosporen auf

Conium maculatum: Nové Dvory und Kačina (Peyl)! Libiš bei Neratovic.

Die Beschreibung der primären Uredolager fehlt noch ganz. Von verwandten Arten (Puccinia Petroselini, P. Angelicae, P. bullata) ist die vorliegende Spezies hauptsächlich durch schmale, im unteren Teile glatte Teleutosporen verschieden.

163. **Puccinia Athamanthae** (De Candolle) Lindroth.

Spermogonien zerstreut, eingesenkt, gewölbt, gelblich.

Uredosporen: *Primäre Lager* auf Blattstielen und Nerven in bis 2 *cm* langen Gruppen, verschiedene Hypertrofien und Krümmungen verursachend, dunkelbraun; *sekundäre Lager* blattbeiderseits, klein, rundlich, auf gelblichen, braunen oder roten Flecken; Sporen eiförmig bis ellipsoidisch, 26—40 μ lang, 22—30 μ breit, braun, mit stachliger, am Scheitel 4—9 μ dicker Membran und 3—4 Keimporen. —

Teleutosporenlager anfangs in Uredolagern oder später auch selbstständig, klein, rundlich, schwarzbraun bis schwarz, schwach staubig; Sporen eiförmig bis länglich, am Scheitel abgerundet, zum Stiel verschmälert, bei der Querwand wenig oder gar nicht eingeschnürt, 32—45 μ lang, 18—24 μ breit, mit brauner, glatter Membran; Keimporus der Basalzelle um $^2/_3$—$^4/_5$ herabgerückt, beide mit niedriger Papille; Stiel kurz, farblos, leicht abfällig.

Primäre Uredosporen Mitte Juni, sekundäre wie auch Teleutosporen von Ende Juni auf

Peucedanum Cervaria: Hleďsebe, Weltrus (Kabát)! Weisse Lehne bei Leitmeritz! Neschwitz bei Bodenbach!

b) Teleutosporen warzig.

α) Teleutosporenlager staubig.

164. **Puccinia Oreoselini** (Strauss) Fuckel.

Spermogonien zwischen den primären Uredolagern zerstreut, honiggelb, später braun.

Uredosporen: *Primäre Lager* auf Blattstielen und Nerven verschiedene, oft einige *cm* lange Deformationen hervorrufend, gross, zimmtbraun, später auch Teleutosporen führend und dann schwarzbraun; *sekundäre Lager* blattunterseits zerstreut, klein, rundlich, braun; Sporen kuglig, eiförmig bis ellipsoidisch, 26—40 μ lang, 16—28 μ breit, mit gelbbrauner, stachliger, am Scheitel bis 7 μ dicker Membran; Keimporen 3, mit niedrigen, hyalinen Papillen.

Teleutosporenlager meistens blattunterseits zerstreut, seltener zusammenfliessend, klein, rundlich, schwarzbraun bis schwarz, staubig; Sporen ellipsoidisch, länglich bis keulenförmig, beiderseits abgerundet oder manchmal zum Stiel verschmälert, bei der Querwand schwach eingeschnürt, 26—42 μ lang, 19—27 μ

breit, mit gelbbrauner, locker warziger Membran; Stiel zart, kurz, farblos; Keimporus der Basalzelle in der unteren Hälfte, beide mit kleinen Papillen bedeckt.

Primäre Uredo anfangs Juni, sekundäre von Mitte Juni, Teleutosporen von Mitte Juli auf

Peucedanum Oreoselinum: Wiesen zwischen Neratovic und Libiš! Velenka und Hradisko bei Sadská! Habstein (Kabát)! Jaroměř (Knaf)! Aussig (Thümen, die Nährpflanze falsch bestimmt für Seseli coloratum)!

165. **Puccinia Hieracii** (Schumacher) Martius.

Spermogonien honiggelbbraun, blattbeiderseits, auf Blattstielen oder Stengeln zwischen den Uredolagern oder auf entgegengesetzter Seite.

Uredosporen: *Primäre Lager* auf Blattspreiten auf rundlichen oder verlängerten, gelblichen oder rötlichen Flecken, kreisförmig oder nur gruppiert, auf Nerven und Blattstielen verschiedene Deformationen bildend, in verlängerten Gruppen, ziemlich gross, bald nackt, kastanienbraun, staubig, zusammenfliessend; *sekundäre Lager* hauptsächlich blattoberseits verbreitet, rundlich, braun, staubig; Sporen kuglig, eiförmig bis ellipsoidisch, 24—29 μ lang, 16—25 μ breit, mit gelbbrauner, stachliger Membran und 2 oberhalb der Mitte liegenden Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei sekundären Uredosporen, auch auf Stengeln, seltener auf Blättern nur gruppenweise, schwarzbraun, staubig; Sporen ellipsoidisch, eiförmig oder birnförmig, oben abgerundet, unten oft verjüngt, bei der Querwand wenig oder gar nicht eingeschnürt, 24—40 μ lang, 16—24 μ breit, mit kastanienbrauner, sehr feinwarziger Membran; Stiel kurz, hyalin; beide Keimporen bis zur Mitte der Zelle herabgerückt.

Primäre Uredo von Mai (manchmal auch im Juli), sekundäre von Juni, Teleutosporen von Juli auf

Hieracium alpinum: Aupaquellen im Riesengebirge! Glatzer Schneeberg (Schroeter).

Hieracium auricula: Třtice bei Kornhaus!

Hieracium aurantiacum: Schlingelbaude im Riesengebirge (Schroeter).

Hieracium boreale: Vrané bei Davle! Eisenbrod (Kabát)! Teplitz (Thümen).

Hieracium Fritzii: Weisse Wiese im Riesengebirge (Schroeter).

Hieracium glanduloso-dentatum: Kleine Koppe und Brunnenberg im Riesengebirge (Schroeter).

Hieracium laevigatum: Michle (Opiz)! Selc bei Prag! Neratovic! Leschtine bei Klein Priesen!

Hieracium murorum: Ueberall verbreitet.

Hieracium nigrescens: Wiesenbaude im Riesengebirge!

Hieracium Pilosella: Rotstein unterhalb Kozákov!

Hieracium praealtum: Děd bei Beraun!

Hieracium prenanthoides: Weisswassergrund im Riesengebirge (Schroeter).

Hieracium silvaticum: Ziemlich verbreitet!

Hieracium sudeticum: Elbwiesen im Riesengebirge (Schroeter).
Hieracium tridentatum: Rösselberg bei Brüx!
Hieracium umbellatum: Kuchelbad (Hora)! Lešany bei Welwarn (Kabát)! Wopparnertal bei Lobositz (Kabát)! Teplitz (Thümen)! Herrnskretschen (derselbe).

166. **Puccinia Cichorii** (De Candolle) Bellynk.

Spermogonien und primäre Uredo bisher unbekannt.
Uredosporen: Sekundäre Lager blattbeiderseits oder über die Stengel zerstreut, rundlich, bald nackt, zimmtbraun, manchmal zusammenfliessend, staubig; Sporen kuglig, eiförmig oder ellipsoidisch, 24—28 μ lang, 18—21 μ breit, mit gelbbrauner, entfernt stachliger Membran und 2 kappenlosen Keimporen.
Teleutosporenlager wie bei den Uredosporen, schwarz, staubig; Sporen ellipsoidisch oder birnförmig, beiderseits abgerundet oder zum Stiel verschmälert, bei der Querwand schwach eingeschnürt, 27—38 μ lang, 19—25 μ breit; Membran gelbbraun, mit feinen entfernt stehenden Warzen besetzt; Stiel kurz, farblos, zart, abfällig; Keimporus der oberen Zelle seitwärts verschoben, derjenige der Basalzelle um $^1/_3$—$^1/_2$ herabgerückt.
Sekundäre Uredosporen (manchmal auch schon Teleutosporen) anfangs Mai, Teleutosporen von Juni auf
Cichorium Intybus: Ueberall ziemlich verbreitet!

167. **Puccinia Chondrillina** Bubák et Sydow. — Uredo Chondrillae Opiz, Seznam 1852, pg. 151.

Spermogonien honiggelb, zwischen den Uredolagern dicht gruppiert, bald vergehend.
Uredosporen: *Primäre Lager* auf beiden Seiten der jungen Blätter in grossen, dunkelbraunen, ringförmig oder unregelmässig gruppierten Lagern, von silbergrauer Epidermis bedeckt, später teilweise nackt, staubig; *sekundäre Lager* ohne Spermogonien, in rundlichen, dunkelbraunen, blattbeiderseits zerstreuten, auf Aesten und Stengeln verlängerten, oft zusammenfliessenden Lagern. Beiderlei Sporen eiförmig oder ellipsoidisch, selten kuglig oder länglich, 36·5—43 μ lang, 22—26·4 μ breit, mit brauner, feinstachliger Membran und zwei oberhalb des Aequators liegenden Keimporen.
Teleutosporenlager rundlich oder länglich, schwarzbraun, auf Blättern zerstreut, oft zusammenfliessend, auf Stengeln und Aesten zahlreich entwickelt, oft dieselben krustenförmig überziehend, von derber Epidermis bedeckt oder umgeben; Sporen kastanienbraun, eiförmig oder ellipsoidisch, manchmal in der Mitte eingeschnürt, 33—46 μ lang, 22—26·5 μ breit, fein und deutlich warzig; Keimporus der oberen Zelle um $^1/_2$ bis $^2/_3$ herabgerückt, derjenige der Basalzelle in der Mitte gelegen; Stiel oft länger als die Spore.
Primäre Uredosporen von Mitte Mai, sekundäre von Juni, Teleutosporen Ende Juli auf

Chondrilla juncea in der Prager Umgegend: Letná (Opiz 1849 als Uredo Chondrillae Opiz)! Folimanka (Schöbl)! Kuchelbad, Radotín, Vysočan! Děd bei Beraun; Poříčan! Mühlhausen a. E. (Kabát)!

168. **Puccinia Taraxaci** (Rebentisch) Plowright.

Spermogonien honiggelb, in rundlichen Gruppen.

Uredosporen: Primäre Lager gewöhnlich grösser als sekundäre, beide blattbeiderseits zerstreut oder oft zusammenfliessend, rundlich bis länglich, bald nackt, staubig, dunkelbraun; Sporen kuglig, eiförmig oder ellipsoidisch, 22—28 μ ang, 16—26 μ breit, mit brauner, stachliger Membran und 2 Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei den Uredosporen, staubig, schwarzbraun bis schwarz; Sporen ellipsoidisch, seltener eiförmig, beiderseits abgerundet, manchmal unten verschmälert, bei der Querwand eingeschnürt, 25—38 μ lang 16—26 μ breit, mit kastanienbrauner, feinwarziger Membran; Stiel kurz, hyalin, abfällig.

Uredosporen von Juni, Teleutosporen von Juli auf

Taraxacum leptocephalum: Welwarn (Kabát)!

Taraxacum officinale: Sehr verbreitet.

Taraxacum palustre: Bora bei Rovensko!

169. **Puccinia Leontodontis** Jacky.

Spermogonien in kleinen Gruppen auf beiden Seiten der Flecke, oder nur einerseits, honigbraun, klein.

Uredosporen: *Primäre Lager* an der Unterseite seltener Oberseite von purpurroter oder brauner, verlängerter Blattflecke, kleine Deformationen bildend, auch bei Hauptnerven oder seltener auf rundlichen Flecken auf den Blattspreiten einzeln oder in kleinen länglichen Gruppen, ziemlich gross, von grauer Epidermis bedeckt, dann nackt, dunkelbraun, staubig und zusammenfliessend; *sekundäre Lager* blattbeiderseits zerstreut, klein, rundlich, zimmtbraun; beiderlei Sporen kuglig oder ellipsoidisch, 25—35 μ lang, 24—27 μ breit, mit hellbrauner, stachliger Membran und 2 Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei den Uredolagern, schwarzbraun bis schwarz; Sporen sehr verschiedenartig, gewöhnlich ellipsoidisch, oder auch eiförmig bis länglich, beiderseits abgerundet, bei der Querwand wenig oder gar nicht eingeschnürt, 30—42 μ lang, 21—27 μ breit, mit kastanienbrauner, feinwarziger Membran; Stiel kurz, farblos, abfällig; beide Keimporen um $^1/_4$ bis $^1/_2$ herabgerückt.

Primäre Uredo in der ersten Hälfte Juni (im Gebirge in der ersten Hälfte Juli), sekundäre Uredosporen und Teleutosporen von Juli auf

Leontodon hastilis: Medník bei Davle (Primäre Uredo 3./VI.)! Lenešic (Houska)! Teplitz, Niedergrund bei Tetschen, Herrnskretschen (Wagner).

Leontodon hispidus: Vyšehrad, von Modřan bis zu Jarov öfters, Radotín, Selc! Poříčany, Velenka, Sadská! Mělník, Klein Priesen bei Aussig (Primäre Uredo 1./VI.)! Weisswassergrund im Riesengebirge (Primäre Uredo 6./VII.)!

Leontodon autumnalis: Teplitz, Aussig, Herrnskretschen (Wagner).

170. **Puccinia Hypochoeridis** Oudemans.

Spermogonien und primäre Uredosporen wie bei *Puccinia Leontodontis*, also die Lager dunkelbraun.

Sekundäre Uredolager blattbeiderseits auf kleinen Flecken zerstreut, manchmal auch auf Stengeln, klein, staubig, zimmtbraun; Sporen kuglig oder kuglig-

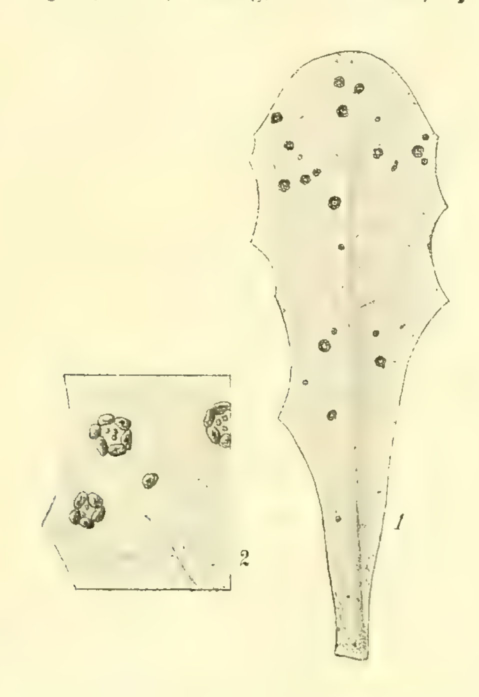


Abb. 25. *Puccinia Hypochoeridis*. 1. Primäre Uredosporen. 2. Dieselben vergrössert.

eiförmig, 22—28 μ lang, 20—26 μ breit, mit hellkastanienbrauner, sehr feinstachliger Membran und zwei in der oberen Hälfte liegenden, mit kleinen Papillen versehenen Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei sekundären Uredolagern, klein, schwarzbraun bis schwarz, staubig; Sporen sehr verschiedenartig, eiförmig, ellipsoidisch, seltener länglich, beiderseits abgerundet oder manchmal zum Stiel verschmälert, bei der Querwand gar nicht oder nur wenig eingeschnürt, 30—42 μ lang, 17—24 μ breit, mit kastanienbrauner, feinwarziger Membran; Stiel kurz, farblos; Keimporen beider Zellen oft bis $^1/_2$ herabgerückt.

Spermogonien und primäre Uredo im Mai, sekundäre von Mitte Mai, Teleutosporen von Juli, manchmal aber schon zugleich mit primären Uredosporen auf

Hypochoeris glabra: Ďáblicer Berg bei Prag (Opiz)! Neratovic (Domin)! Herrnskretschen (Wagner).

Hypochoeris radicata: Píkovice bei Davle, Řídká bei Mulšek! Neratovic, Klomín, Oužic!

171. **Puccinia montivaga** Bubák n. sp.

Spermogonien honigbraun, blattbeiderseits zwischen primären Uredolagern in kleinen Gruppen.

Uredosporen: *Primäre Lager* blattbeiderseits auf rundlichen oder länglichen, purpurroten, oft mit schmalem oder breiterem Saume versehenen Flecken, rundlich oder länglich, kreisförmig um die Spermogonien gestellt, dann nackt, staubig, ringförmig zusammenfliessend, zimmtbraun; *sekundäre Lager* blattbeiderseits, hauptsächlich aber unterseits zerstreut, sehr klein, hellzimmtbraun, staubig; beiderlei Sporen eiförmig, ellipsoidisch bis länglich, 28—33 (manchmal auch 35) μ lang, 20—26 μ breit, mit gelbbrauner, ziemlich langstachliger Membran und 2 im oberen Drittel liegenden Keimporen.

Teleutosporenlager den sekundären Uredolagern konform, staubig, schwarz; Sporen eiförmig, birnförmig bis ellipsoidisch, seltener länglich, beiderseits abgerundet, selten unten verjüngt, manchmal schwach in der Mitte eingeschnürt, 33—38 μ lang, 20—24 μ breit, mit kastanienbrauner, feinwarziger Membran; Stiel kurz, hyalin, abfällig; beide Keimporen oft bis um $^1/_3$ herabgerückt.

Spermogonien und primäre Uredo anfangs Juli, sekundäre Uredo- und Teleutosporen Ende Juli auf

Hypochoeris uniflora: Riesengebirge und zwar auf den Abhängen des Gr. Kessels gegen Rochlitz zu: primäre Uredo am 6. Juli, sekundäre und Teleutosporen am 23 Juli 1898! Aupafall und Glatzer Schneeberg (Schroeter).

Puccinia montivaga ist mit der vorangehenden Art verwandt, von derselben aber durch die Form der primären Uredolager, die stets ringförmig gruppiert und zimmtbraun sind, durch kleinere Uredo- und Teleutosporen verschieden. Die Uredosporen besitzen 2, im oberen Drittel gelegene Keimporen, während bei Puccinia Hypochoeridis dieselben aequatorial liegen.

172. **Puccinia Picridis** Haszlinsky.

Uredolager blattbeiderseits zerstreut oder locker gruppiert, auf gelblichen oder purpurroten Flecken, klein, braun, staubig, manchmal auch zusammenfliessend; Sporen kuglig oder breit eiförmig, 21—27 μ im Durchmesser oder 24—30 μ lang, 16—20 μ breit, mit hellbrauner, feinstachliger Membran und 2 Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei den Uredosporen, schwarzbraun, staubig; Sporen eiförmig bis ellipsoidisch, beiderseits abgerundet, bei der Querwand wenig oder gar nicht eingeschnürt, 27—35 μ lang, 18—24 μ breit, mit brauner, feinwarziger Membran; Stiel kurz, bis 16 μ lang, hyalin, abfällig; Keimporen um $^1/_3$—$^1/_2$ herabgerückt.

Uredosporen von Juni, Teleutosporen von Juli auf

Picris hieracioides: Všetat! Welwarn (Kabát)! Radobýl bei Leitmeritz! Ratscheberg im Bielatale! Tschöppern bei Brüx! Lenešic (Houska)!

Gewiss eine Brachypuccinia, obzwar primäre Uredo bisher unbekannt.

173. **Puccinia scorzonericola** Tranzschel.

Spermogonien blattbeiderseits zwischen den Uredolagern in ärmlichen Gruppen, honigbraun.

Uredosporen: *Primäre Lager* blattbeiderseits auf gelblichen, rundlichen oder länglichen Flecken, kreisförmig gruppiert, zusammenfliessend; *sekundäre Lager* klein, rundlich, blattbeiderseits zerstreut, beiderlei staubig, braun; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, 22—33 μ lang, 18—31 μ breit, mit brauner, stachliger Membran und 2 (seltener 3) Keimporen.

Teleutosporenlager wie die sekundären Uredolager, schwarzbraun bis schwarz, staubig; öfters auch Teleutosporen schon in primären und sekundären Uredolagern; Sporen ellipsoidisch oder eiförmig, beiderseits abgerundet oder manchmal zum Stiel verschmälert, bei der Querwand nicht eingeschnürt, 30—40 μ lang, 22—26 μ breit, mit kastanienbrauner, feinwarziger Membran; Stiel kurz, zart, hyalin, abfällig; Keimporen in verschiedenen Lagen, meistens in der Mitte der Zellen.

Primäre Uredo im Juni, sekundäre wie auch Teleutosporen mit ihnen zugleich oder später auf

Scorzonera humilis: Bei Dobronicer Haltestelle nächst Tábor!

174. **Puccinia Bardanae** Corda.

Spermogonien honigbraun, blattoberseits in kleinen Gruppen in den primären Uredolagern.

Uredosporen: *Primäre Lager* blattoberseits, auf gelblichen, bis $^1/_2$ *cm* breiten Flecken ringförmig gestellt, oft zusammenfliessend, bald nackt, zimmtbraun, staubig; *sekundäre Lager* blattbeiderseits zerstreut, klein, rundlich, bald nackt, staubig. Sporen kuglig bis eiförmig, 26—33 μ lang, 22—27 μ breit, hellbraun, stachlig, mit 3 Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei sekundären Uredosporen, schwarz, staubig; Sporen ellipsoidisch, eiförmig, am Scheitel abgerundet und mit niedriger Papille versehen, zur Basis schwach verschmälert, bei der Querwand wenig eingeschnürt, 28—42 μ lang, 16—27 μ breit; Membrau kastanienbraun, feinwarzig; Keimporus der Basalzelle oft bis $^1/_2$ herabgerückt; Stiel zart, hyalin, leicht abfällig.

Primäre Uredo von Ende April bis anfangs Juni, sekundäre von Mai, Teleutosporen von Juli auf

Lappa major: Prag (Hennevogl)! Pardubice (Vodák)!

Lappa minor: Roztok bei Prag!

Lappa tomentosa: Ueberall sehr verbreitet.

Lappa major × tomentosa: Bolehošť bei Opočno (Rohlena)!

175. **Puccinia Jaceae** Otth.

Spermogonien gelblich, später orange, in kleinen Gruppen blattoberseits, seltener blattunterseits und auf Blattstielen.

Uredosporen: *Primäre Lager* hauptsächlich blattunterseits ringförmig um die Spermogonien, kastanienbraun, bald nackt, zusammenfliessend und staubig; *sekundäre Lager* blattunterseits zerstreut, klein, sonst wie die primären; Sporen kuglig oder eiförmig, 24—30 μ lang, 16—28 μ breit, mit brauner, stachliger Membran und 2 mehr zum Scheitel gerückten Keimporen, welche mit feinen Kappen versehen sind.

Teleutosporenlager blattunterseits zerstreut, rundlich, schwarzbraun, staubig; Sporen eiförmig, ellipsoidisch, beiderseits gewöhnlich halbkugelig abgerundet, bei der Querwand nicht eingeschnürt, 24—37 μ lang, 16—27 μ breit, mit kastanienbrauner, feinwarziger Membran; Stiel kurz, zart, farblos, leicht abfällig; beide Keimporen $^1/_3$—$^1/_2$ herabgerückt.

Primäre Uredo im Mai, sekundäre von Juni, Teleutosporen von Juli auf

Centaurea Jacea: Überall verbreitet.

176. **Puccinia Centaureae** De Candolle.

Der vorangehenden Art ähnlich, aber mit diesen Unterschieden:

Uredosporen 20—28 μ lang, 17—24 μ breit, mit 3 aequatorial gelegenen Keimporen.

Teleutosporen 27—40 μ lang, 16—25 μ breit, bei der Querwand eingeschnürt; Keimporus der Scheitelzelle $^1/_3$, derjenige der Basalzelle $^1/_3$—$^1/_2$ herabgerückt.

Primäre Uredo im Mai, sekundäre von Juni, Teleutosporen von Juli auf

Centaurea Scabiosa: Überall verbreitet!

177. **Puccinia tinctoriicola** Magnus.

Spermogonien und primäre Uredo unbekannt.

Sekundäre Uredolager blattbeiderseits, zerstreut oder gruppiert, klein, rundlich, staubig, dunkelbraun; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, 28—35 μ lang, 22—30 μ breit, mit brauner, dicker, stachliger Membran und 2 Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei den Uredolagern, schwarz; Sporen eiförmig, ellipsoidisch, manchmal auch birnformig, 30—42 μ lang, 26—29 μ breit, beiderseits abgerundet oder unten seltener verschmälert, bei der Querwand manchmal wenig eingeschnürt, 30—42 μ lang, 26—29 μ breit, mit hellkastanienbrauner, feinwarziger Membran; Stiel kurz, zart, farblos, leicht abfällig.

Uredosporen von Juli, Teleutosporen von September auf

Serratula tinctoria: Mühlhausen (Kabát)! Sadská! Vysoké Veselí (Kabát)!

Wahrscheinlich eine Brachypuccinia.

178. **Puccinia Carduorum** Jacky.

Spermogonien honigbraun, blattbeiderseits zwischen den Uredosporen gruppiert.

Uredosporen: *Primäre Lager* blattbeiderseits, auf gelblichen Flecken konzentrisch gruppiert, kreisförmig zusammenfliessend, zimmtbraun, staubig; *sekundäre Lager* meistens blattunterseits, auf gelblichen oder undeutlichen Flecken verteilt, klein, bald nackt, zimmtbraun, staubig; Sporen kuglig oder eiförmig, 22 bis 28 μ lang, 19—24 μ breit, hellbraun, stachlig, mit 3 Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei sekundären Uredosporen, schwarz, fest; Sporen sehr verschieden, eiförmig, ellipsoidisch bis länglich, am Scheitel und auf der Basis abgerundet, bei der Querwand wenig oder gar nicht eingeschnürt, 25 bis 38 μ lang, 17—26 μ breit, mit kastanienbrauner, warziger Membran; Keimporus der oberen Zelle scheitelständig oder um $^1/_3$ herabgerückt, derjenige der Basalzelle ebenfalls um $^1/_3$ herabgeschoben, beide mit feiner Papille; Stiel kurz, zart, hyalin.

Primäre Uredosporen im Mai und Juni, sekundäre von Juni, Teleutosporen von Juli auf

Carduus acanthoides: Welwarn (Kabát)!

Carduus crispus: Prag (Hennevogl)! Weltrus (Kabát)! Wopparnertal (derselbe)! Trebnitz! Elbufer bei Bodenbach!

Carduus nutans: Welwarn (Kabát)!

Carduus personata: Am Fusse des Riesengebirges und zwar bei Dunkeltal, Friedrichstal! Hackelsdorf bei Hohenelbe! Löwengrund bei der Mohornmühle nächst Trautenau (Domin)!

179. **Puccinia Cirsii** Lasch.

Spermogonien auf kleinen, gelben, rundlichen Flecken blattbeiderseits in ärmlichen Gruppen, klein, anfangs blass, später honigbraun.

Uredosporen: *Primäre Lager* in kleinen rundlichen Gruppen blattbeiderseits, später kreisförmig oder halbkreisförmig zusammenfliessend, nackt, zimmtbraun, staubig; sekundäre Lager blattbeiderseits zerstreut, klein, rundlich, bald nackt, staubig; Sporen kuglig, eiförmig, ellipsoidisch, 22—28 μ lang, 19—24 μ breit, mit hellbrauner, stachliger Membran und 3 kappenlosen oder nur mit winziger Papille versehenen Keimporen.

Teleutosporenlager auf kleinen, braunen oder gelblichen Flecken, blattbeiderseits, meistens aber blattunterseits zerstreut oder gruppiert, klein, rundlich, schwarz, staubig; Sporen eiförmig bis ellipsoidisch, beiderseits abgerundet oder manchmal auf der Basis wenig verschmälert, bei der Querwand wenig oder gar nicht eingeschnürt, 25—37 μ lang, 17—24 μ breit, mit kastanienbrauner, feinwarziger Membran; Stiel kurz, farblos; Keimporus der oberen Zelle scheitelständig oder bis $^1/_3$ herabgerückt, derjenige der Basalzelle um $^1/_3$ herabgeschoben, beide mit kleiner oder gar keiner Papille.

Primäre Uredo von Mitte Mai bis Mitte Juni, sekundäre von Juni, Teleutosporen von Juli auf

Cirsium canum: Neratovic, Libiš, Všetat, Velenka! Welwarn (Kabát)! Rožďalovic! Rovensko! Reichenberg (Siegmund)! Teplitz (Thümen)! Bodenbach!

Cirsium heterophyllum: Wurzelsdorf am Fusse des Isergebirges! Im Erzgebirge bei Zinnwald, am Keilberge und Fichtelberge (Krieger, Wagner)! Böhmerwald: am Wege von Ober-Moldau zur Schattawa!

Cirsium palustre: Velenka bei Sadská! Habstein (Kabát)!

Cirsium pannonicum: Weisse Lehne bei Leitmeritz! Gross-Wostray bei Aussig!

Cirsium oleraceum: Überall genug verbreitet.

180. **Puccinia Carlinae** Jacky.

Spermogonien honigbraun, blattoberseis in kleinen Gruppen in der Mitte der primären Uredosporen.

Uredosporen: *Primäre Lager* blattoberseits, auf gelblichen, etwa $^1/_2$ *cm* breiten Flecken, ringförmig stehend, oft zusammenfliessend, bald nackt, zimmtbraun, staubig; *sekundäre Lager* blattbeiderseits, klein, rundlich, ziemlich lange bedeckt, dann nackt, braun, staubig; beiderlei Sporen kuglig bis ellipsoidisch, 24—29 μ lang, 20—25 μ breit, mit dicker, hellbrauner, von sehr feinen, schwer sichtbaren Stachelchen besetzter Membran und 3 Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei sekundären Uredosporen, schwarzbraun, staubig; Sporen birnförmig bis eiförmig, seltener keulenförmig oder ellipsoidisch, am Scheitel halbkugelig abgerundet, zum Stiel verschmälert, bei der Querwand wenig oder gar nicht eingeschnürt, 25—35 μ lang, 16—20 μ breit, mit dicker, brauner, warziger Membran; Stiel kurz, hyalin; Keimporus der oberen Zelle um $^1/_3$ derjenige der Basalzelle um $^1/_4$ herabgerückt.

Primäre Uredolager im Mai, sekundäre von Ende Mai, Teleutosporen von Juli auf

Carlina acaulis: Mašov bei Turnau (Kabát)! Bernardov bei Kuttenberg (Peyl)! Tábor!

Auf *Carlina vulgaris* kommt Puccinia divergens Bubák vor, welche hauptsächlich durch grössere Teleutosporen (40—51 μ lang, 24—33 μ breit) von der vorliegenden Art verschieden ist. Sie kommt sicher auch in Böhmen vor.

181. **Puccinia suaveolens** (Persoon) Rostrup. — Puccinia obtegens (Link) Tulasne.

Spermogonien blattbeiderseits dicht verteilt, rötlich, wohlriechend.

Uredo- und Teleutosporen: *Lager der primären Generationen* über die ganze Blattunterseite verteilt, oft zusammenfliessend, anfangs rötlichkastanienbraun, später schwarzbraun, staubig; *Lager der sekundären Generationen* schwarzbraun, blattunterseits zerstreut, selten zusammenfliessend, staubig. — Uredosporen kuglig bis ellipsoidisch, 24—28 μ lang, 20—24 μ breit, mit hellbrauner, stachliger Membran; Keimporen 3, mit hyalinen, niedrigen Papillen versehen. — Teleutosporen eiförmig, ellipsoidisch oder birnförmig, beiderseits abgerundet oder manch-

mal zum Stiel wenig verschmälert, bei der Querwand schwach oder nur wenig eingeschnürt, 26—42 μ lang, 16—25 μ breit, mit brauner, dünner, feinwarziger Membran; Stiel kurz, farblos, abfällig; Keimporus der Basalzelle bis um $^1/_2$ herabgerückt.

Primäre Generation im Mai, sekundäre von Juli auf

Cirsium arvense: Sehr gemein!

Das Mycel der ersten (sporidiengeborener) Generation durchzieht die ganze Nährpflanze, deren alle Teile verlängert werden und alle Blätter Sporenlager tragen; die sekundäre (uredogeborene) Generation besitzt nur lokalisiertes Mycel.

182. **Puccinia Cyani** (Schleicher) Passerini.

Spermogonien auf allen Blättern und Stengeln der befallenen Pflanze verteilt, honigbraun.

Uredosporen: *Primäre Lager* über alle Blätter, hauptsächlich unterseits und auf Stengeln verteilt, anfangs von weisslicher, glänzender Epidermis bedeckt, rundlich oder länglich, dann nackt, braun, staubig; *sekundäre Lager* über die Blätter sehr zerstreut, sonst wie die primären; Sporen kuglig, eiförmig, ellipsoidisch, 22—30 μ lang, 19—24 μ breit, mit gelbbrauner, fein- und kurzstacheliger Membran und 2 Keimporen.

Teleutosporenlager zerstreut, manchmal schon mit primären Uredosporen, klein, rundlich, blattbeiderseits, bald nackt, schwarz, staubig; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, beiderseits abgerundet, bei der Querwand nicht eingeschnürt, 30—35 μ lang, 22—27 μ breit, mit kastanienbrauner, sehr feinwarziger Membran; Stiel kurz, hyalin, abfällig; Keimporus der oberen Zelle um $^1/_3$, derjenige der Basalzelle um $^1/_3$—$^2/_3$ herabgerückt, beide mit niedrigen Kappen.

Primäre Uredo im Mai, sekundäre von Juni, Teleutosporen von Juli auf

Centaurea Cyanus: Prag (Hoffmann)! Kaiserwiese (Forster)! Libice bei Poděbrad! Welwarn (Kabát)! Teplitz (Thümen). Tábor!

Das Mycel der ersten (sporidiengeborenen) Generation, durchdringt die ganze Nährpflanze. Aus primären Uredosporen entsteht bei der Infektion nur lokalisiertes Mycel, welches nur zerstreute Uredo- und Teleutosporenlager ausbildet.

183. **Puccinia Echinopis** De Candolle.

Uredolager meistens blattunterseits verteilt, rundlich, staubig, zimmtbraun; Sporen kuglig, 22—30 μ im Durchmesser, hellbraun, stachlig; Keimporen 2—4, mit grossen Höfchen und niedrigen hyalinen Kappen versehen.

Teleutosporenlager blattbeiderseits, ziemlich gross, schwarzbraun bis schwarz; Sporen ellipsoidisch bis länglich, beiderseits abgerundet, seltener zur Basis verjüngt, bei der Querwand wenig oder gar nicht eingeschnürt, 35—44 μ lang, 20—24 μ breit, mit kastanienbrauner, dicker, feinwarziger Membran; Stiel kurz, farblos, abfällig; Keimporus der oberen Zellen bis zur $^1/_2$ herabgerückt, derjenige der Basalzelle ebenfalls, beide mit sehr niedrigen Papillen.

Uredosporen im Juni, Teleutosporen von Juli auf

Echinops sphaerocephalus: Zwischen Kuchelbad und Radotín (Opiz)! Košíř (Herb. d. böhm. Museums in Prag)!

Der Entwicklungsgang unvollkommen bekannt; wahrscheinlich eine Brachypuccinia. Ich konnte den Pilz am Opiz'schen Standorte nicht finden, obzwar die Nährpflanze daselbst sehr verbreitet ist.

184. **Puccinia Carthami** (Hutzelmann) Corda. — Dicaeoma Carthami Hutzelmann in schedis et apud Opiz, Seznam pg. 139.

Uredolager blattbeiderseits, meistens blattunterseits, zerstreut, gruppiert oder zusammenfliessend, klein, rundlich, kastanienbraun, staubig; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, 22—27 μ lang, 16—22 μ breit mit hellkastanienbrauner, feinstachliger Membran und 2 Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei Uredosporen, schwarz,staubig; Sporen breit ellipsoidisch oder eiförmig, beiderseits abgerundet, bei der Querwand wenig oder gar nicht eingeschnürt, 28—46 μ lang, 21—33 μ breit, mit kastanienbrauner, dicker, von kleinen Wärzchen feinpunktierter Membran; Stiel kurz, farblos; Keimporus der oberen Zelle um $^1/_3$, derjenige der Basalzelle um $^1/_2$—$^2/_3$ herabgerückt.

Carthamus tinctorius: Kanalgarten (Corda)! Saaz (Hutzelmann)!

Da Carthamus tinctorius in Böhmen im Grossen nicht mehr angebaut wird, so wird wahrscheinlich diese Puccinia in Böhmen nicht mehr vorkommen. Sie kommt besonders in Aegypten, Ost-Indien und Japan vor. Der vollständige Entwickelungsgang ist nicht bekannt, aber nach den verwandtschaftlichen Beziehungen dieser Art zu Puccinia Centaureae wahrscheinlich eine Brachypuccinia.

β) Teleutosporenlager fest.

185. **Puccinia Tanaceti** De Candolle.

Spermogonien und primäre Uredolager bisher unbekannt.

Uredosporen: *Sekundäre Lager* blattbeiderseits zerstreut, rundlich, braun; Sporen ellipsoidisch, 24–32 μ lang 16—25 breit, mit brauner, stachliger Membran und drei, von breiten, hyalinen Kappen bedeckten Keimporen.

Teleutosporenlager wie bei Uredosporen, fest, schwarz; Sporen ellipsoidisch bis länglich, am Scheitel abgerundet oder verjüngt, bei der Querwand schwach eingeschnürt, 35–60 μ lang, 16–24 μ breit, mit hellkastanienbrauner, am Scheitel hellerer und stark (7 μ) verdickter, feinwarziger oder auch glatter Membran; Stiel bis 120 μ lang, farblos, nicht abfällig.

Uredosporen von Juli, Teleutosporen von Ende August auf

Tanacetum vulgare: Rovensko! Turnau, Vys. Veselí (Kabát)!

Wahrscheinlich eine Brachypuccinia. Von Puccinia Pyrethri unterscheidet sie sich durch kleinere, am Scheitel stark abgerundete, von Puccinia Absinthii durch kleinere Teleutosporen.

186. **Puccinia Pyrethri** Rabenhorst.

Uredolager gewöhnlich blattunterseits zerstreut oder verteilt, klein, rundlich oder länglich, hellbraun, staubig; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, 20—33 μ lang, 20—26 μ breit, mit hellbrauner, entfernt stachliger Membran; Keimporen 3, bedeckt mit breiter, gewölbter Papille.

Teleutosporenlager gewöhnlich blattunterseits, auf Blattstielen und Stengeln, verteilt, manchmal zusammenfliessend, rundlich, seltener länglich, bald nackt, fest, schwarz; Sporen ellipsoidisch oder länglich-ellipsoidisch, beiderseits abgerundet, bei der Querwand schwach eingeschnürt, 40—55 μ lang, 20—28 μ breit, mit kastanienbrauner, dicker, warziger Membran; Stiel kräftig, farblos, bis 110 μ lang, nicht abfällig.

Uredosporen im Juni, Teleutosporen von Ende Juni auf

Chrysanthemum corymbosum: Sv. Matěj und Hetzinsel bei Prag (Opiz)! Sv. Ivan bei Beraun! Mühlhausen a. E. (Kabát)! Roždalovic! Teplitz! (Thümen)! Lukow bei Bilin! Karlsbad (Reuss)! Selčan (Th. Novák)!

Diese Puccinia unterscheidet sich von Puccinia Tanaceti durch dickwandige, breitere, am Scheitel fast regelmässig abgerundete Teleutosporen.

187. **Puccinia Absinthii** De Candolle.

Uredolager blattunterseits zerstreut oder stellenweise gruppiert, staubig, rundlich oder länglich, rostbraun. Sporen kuglig oder eiförmig, hellbraun, entfernt stachlig, 24—35 μ lang, 15—28 μ breit; Keimporen 3, bedeckt mit breiter, gewölbter, farbloser Papille.

Teleutosporenlager hauptsächlich blattunterseits, nicht selten auch blattoberseits, zerstreut oder in Gruppen, manchmal auch kleinere Gruppen um eine, grössere, zentrale ringförmig gestellt, verschieden gross, rundlich, bald nackt, fest, schwarz; Sporen ellipsoidisch, länglich oder keulenförmig, 37—52 μ lang, 17—24 μ breit, manchmal (auf Artemisia vulgaris) bis 30 μ breit, am Scheitel abgerundet, in der Mitte schwach eingeschnürt, zum Stiel allmählich keilförmig verschmälert, beide Zellen gleich lang oder die untere länger; Membran hell- bis dunkelkastanienbraun, dicht von undeutlichen, auf der Basalzelle allmählich zum Stiel verschwindenden Warzen besetzt; Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, derjenige der Basalzelle dicht unterhalb der Scheidewand, beide mit hellerer, besonders die obere Zelle mit breiter, kräftiger, warzenförmiger Papille. Stiel farblos, fest, bis 90 μ lang, 8—9 μ breit.

Uredosporen von Juni bis August, Teleutosporen von Juli bis zum Winter auf

Artemisia Absinthium: Prag (Quadrat)! Habstein und Neuschloss (Wagner)! Kunětická Hora (Vodák)! Tábor! Krumau (Jungbauer)!

Artemisia Abrotanum: Kirchhof in Rovensko!

Artemisia dracunculus: Prag (Opiz 1815)! Turnau (Kabát)!

Artemisia vugaris: Ueberall verbreitet.

Diese Puccinia-Art wurde früher mit Puccinia Tanaceti vereinigt, von Sydow aber in seinen Uredineen I, Genus Puccinia, wieder abgetrennt.

188. **Puccinia Balsamitae** (Strauss) Winter.

Spermogonien auf rundlichen, gelblichen, $^1/_2$ *mm* breiten Flecken blattunterseits, seltener oberseits, honigbraun.

Uredosporen: *Primäre Lager* auf denselben Flecken wie die Spermogonien, blattoberseits, seltener unterseits, ziemlich gross, von glänzender Epidermis bedeckt, dann nackt, zimmtbraun; sekundäre Lager blattbeiderseits verteilt oder auch ringförmig stehend, klein, sonst wie die primären; Sporen kuglig, eiförmig, ellipsoidisch, 28—35 μ lang, 26—33 μ breit, gelbbraun, entfernt stachlig; Keimporen 3, mit starken Kappen versehen.

Teleutosporenlager wie bei sekundären Uredosporen, bald nackt, fast schwarz, staubig; Sporen ellipsoidisch oder länglich, beiderseits abgerundet, bei der Querwand deutlich eingeschnürt, 35—50 μ lang, 25—28 μ breit, mit kastanienbrauner, ziemlich dichtwarziger, am Scheitel 6—7 μ dicker Membran; Keimporus der Basalzelle dicht an der Scheidewand; Stiel so lang oder länger als die Spore, hyalin, zart, ziemlich lange mit der Spore verbunden.

Primäre Uredo Ende Mai und im Juni, sekundäre von Juni, Teleutosporen von Juli auf

Tanacetum Balsamita: Oft in Gärten und auf Friedhöfen z. B. Kanalgarten (Corda 1825, Fieber, Hoffmann, Helfer)! Vysoké Veselí (Kabát)! Rovensko! Turnau (Kabát)! Tábor!

Im J. 1901 habe ich mittelst Infektionsversuche bewiesen, dass diese Puccinia eine Brachyform ist.

189. **Puccinia Chrysanthemi** Roze.

Uredolager meistens blattunterseits, seltener blattoberseits, auf gelblichen oder braunen Flecken, zerstreut oder oft um ein grösseres, zentrales Lager ringförmig gruppiert, bald nackt, zimmtbraun, zusammenfliessend, staubig; Sporen kuglig, ellipsoidisch, eiförmig bis länglich, 22—44 μ lang, 20—26 μ breit, mit hellbrauner, entfernt stachliger Membran; Keimporen 3, mit stark aufquellbaren Kappen versehen.

Teleutosporenlager in Uredolagern (in Japan auch in selbständigen Lagern), ellipsoidisch oder länglich, beiderseits abgerundet, bei der Querwand wenig oder gar nicht eingeschnürt, 35—43 μ lang, 20—25 μ breit, mit kastanienbrauner, sehr feinwarziger Membran; Stiel 35—60 μ lang, farblos, fest oder abfällig; Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, derjenige der Basalzelle an der Scheidewand; manchmal auch einzellige Teleutosporen entwickelt.

In Glashäusern auf kultiviertem

Chrysanthemum indicum: Prag! Kralup! Frauenberg!

Diese Puccinia wurde nach Europa aus Japan eingeschleppt, etwa im Jahre 1897. Bei uns überwintert sie mittelst der Uredosporen, die auch im Freien die Keimfähigkeit nicht verlieren. Sie bildet auch zweizellige Uredosporen, die man leicht nach den Stacheln und Keimporen (in der Scheitelzelle 2—3, in der Basalzelle 0, 1—2) von den Teleutosporen unterscheiden kann.

IV. **Micropuccinia.** Ausser den Spermogonien, die oft fehlen, nur Teleutosporen, die erst im Frühjahre keimen.

a) *In den Teleutosporenlagern Paraphysen.*

190. **Puccinia De Baryana** Thümen, Flora 1875, pg. 364—365. — Puccinia compacta De Bary, Botan. Zeitung 1858, pg. 83, nec Kunze, nec Berkeley. — Puccinia Anemones virginianae Winter, Die Pilze I, pg. 170; Schroeter, Pilze von Schlesien, pg. 349; Saccardo, Syll. fung. VII, pg. 678 etc. — nec Schweinitz.

Teleutosporenlager auf gelblichen oder purpurroten, blasenförmig aufgetriebenen Flecken, blattoberseits (Anemone silvestris) oder auf Blattstielen, bei Pulsatilla alpina blattunterseits. Einzelne Lager anfangs klein, später in grosse, rundlich oder längliche, schwarze oder schwarzbraune, feste, von glänzender Epidermis bedeckte Lager zusammenfliessend; Sporen länglich, keulenförmig oder zylindrisch, 42—92 μ lang, 11—24 μ breit, bei der Querwand eingeschnürt; untere Zelle länglich oder zylindrich, in kurzen oder bis 22 μ langen Stiel verschmälert, gelblichbraun, obere Zelle länglich oder eiförmig, braun, besonders am Scheitel bis schwarzbraun, daselbst stark verdickt, abgestutzt, abgerundet oder verjüngt; Sprorengruppen von tremelloiden, braunen, fest verklebten Paraphysen umgeben.

Von Mitte Mai bis zum Ende der Vegetationsperiode, im Gebirge von Juli auf

Anemone silvestris: Turnau (Kabát)! Bílá bei Böhmisch Aicha, Kirchberg und Plöschenberg bei Watislaw! Slavětín bei Peruc (Houska)! St. Ivan bei Beraun (Th. Novák)!

Pulsatilla alpina im Riesengebinge: Aupaquellen, Riesenbaude, Schneekoppe, Riesengrund!

Puccinia De Baryana wurde früher mit der nordamerikanischen Puccinia Anemones virginianae Schweinitz indentifiziert. Im J. 1901 habe ich aber gezeigt, dass sie von derselben ganz verschieden ist.

b) Ohne Paraphysen.

α) Teleutosporen glatt.

191. **Puccinia Liliacearum** Duby.

Spermogonien zwischen Teleutosporenlagern verteilt oder an den Blattspitzen gruppiert, gelborange, kuglig; Spermatien 4·5— 11 μ lang, 4·5—5 μ breit, kuglig bis länglich, schwach gelblich.

Teleutosporenlager auf gelblichen, verdickten Blattpartien, meistens auf den Spitzen, halbkugelig gewölbt, dicht gruppiert, anfangs von grauer Epidermis bedeckt, dann mit rundlicher oder spaltenförmiger Oeffnung und die Sporen rankenförmig hervorstossend, später mehr entblösst, oft zusammenfliessend, dunkelbraun, staubig; Sporen eiförmig, ellipsoidisch bis keulenförmig, am Scheitel abgerundet oder stumpf zugespitzt, zum Stiel verschmälert, bei der Querwand wenig eingeschnürt, 40—75 μ läng, 22—35 μ breit, mit gelbbrauner, glatter, gleichmässig dicker oder seltener am Scheitel dickerer Membran. Stiel kurz, hyalin, abfällig.

Von Mitte April bis Ende Mai auf

Ornithogalum tenuifolium: Häufig in der Prager Umgegend, im Elbtale, Egergebiete und im Böhmischen Mittelgebirge! Sonst auch bei Welwarn (Kabát)! Všetat! Teplitz (Thümen)! Rosental bei Mariaschein (Wiesbauer)! Herrnskretschen (Wagner)!

Die Aecidien von Ornithogalum tenuifolium und O. umbellatum gehören wahrscheinlich zu einer heteröischen Uredinee.



Abb. 26. *Puccinia Liliacearum*. 1. Teleutosporentragende Blätter. 2. Dieselben vergrössert.

192. **Puccinia asarina** Kunze.

Teleutosporenlager blattbeiderseits, klein, rundlich, von grauer Epidermis lange bedeckt, locker in rundlichen Gruppen auf blasenförmig aufgetriebenen, etwa $^1/_2$ *cm* breiten Blattpartien stehend, später zusammenfliessend. Sporen eiförmig, ellipsoidisch, meistens aber spindelförmig, manchmal unregelmässig, am Scheitel mit bis 8 μ hoher Papille, an der Basis abgerundet oder verjüngt, bei der Querwand wenig oder gar nicht eingeschnürt, 28—45 μ lang, 14—24 μ breit, mit glatter, hellbrauner Membran; Stiel kurz, farblos, leicht abfällig. Keimporus der Basalzelle bei der Scheidewand oder etwas herabgeschoben, manchmal mit einer Papille.

Von Juni bis zum Winter, alte Lager sogar auf überwinternden Blättern bis zum Frühjahre auf

Asarum europaeum: Karlstein, St. Ivan, Koda bei Tetín! Okrouhlo bei Davle! Kačina (Peyl). Pardubic (Opiz, Vodák)! Sofiental bei Nieder Mohren nächst Polic a. M.! Ober Mohrau bei Grulich! Hořičky bei Böhm. Skalic (Kabát)! Rovensko! Parchen bei Böhm. Kamnitz (Dinnebier)! Tetschen (Wagner)! Theresienfeld bei Mariaschein (Wiesbaur)! Borschen bei Bilin (Wiesbaur)! Rotenhaus bei Komotau (Roth)! Netolic (Hampl)! Tábor! Kaplitz (Kirchner).

193. **Puccinia Campanulae** Carmichael.

Teleutosporenlager blattunterseits, seltener blattoberseits, auch auf den Blattstielen zerstreut oder dicht gruppiert, halbkugelig gewölbt, lange bedeckt, später nackt, rostbraun, staubig; Sporen ellipsoidisch bis länglich, 28—42 μ lang, 14—20 μ breit, obere Zelle oft breiter als die untere, am Scheitel gewöhnlich abgerundet, seltener verjüngt, stets mit hellerer, kegelförmiger, 2—4 μ hoher Papille; Membran dünn, gelbbraun, glatt; Stiel kürzer als die Spore, sehr zart, farblos, abfällig; Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, seltener seitwärts verschoben, derjenige der Basalzelle dicht unter der Scheidewand.

Im Juli und September auf

Campanula Scheuchzeri: Grosser Kessel im Riesengebirge (5. VII. 1906)!

194. **Puccinia conglomerata** (Strauss) Schumacher et Kunze.

Teleutosporenlager blattunterseits, seltener oberseits, auf gelben oder rötlichen Flecken, klein, stark gewölbt, von geborstener Epidermis bedeckt, kastanienbraun, staubig, dichtstehend, endlich in unvollkommene Kreise oder rundliche Lager zusammenfliessend; Sporen eiförmig, ellipsoidisch bis länglich, ziemlich ungleich, zum Scheitel verjüngt, zur Basis meistens abgerundet, bei der Querwand wenig oder gar nicht eingeschnürt, 25—43 μ lang, 12—21 μ breit, mit hellbrauner, glatter Membran. Stiel hyalin, zart, abfällig; Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, derjenige der Basalzelle bei der Querwand, beide mit kleinen, hyalinen Papillen.

Im Juli und August im Gebirge auf

Homogyne alpina: Im Riesengebirge ziemlich verbreitet am ganzen Kamme und auf seinen Abhängen! Gipfel des Glatzer Schneeberges und Marchquellen! Keilberg im Erzgebirge (Krieger, Wagner), Fichtelberg (Sydow)! Arber im Böhmerwalde (Krieger).

195. **Puccinia caulincola** Schneider. — Puccinia Schneideri Schroeter.

Teleutosporenlager auf Stengeln, Blattstielen und Blattspreiten, klein, länglich, lange bedeckt, dann geöffnet, oft zusammenfliessend, braun, staubig; Sporen ellipsoidisch, beiderseits abgerundet oder manchmal oben verjüngt, bei der Querwand eingeschnürt, 25—38 μ lang, 15—21 μ breit, mit gelbbrauner, glatter, an den Keimporen papillenförmig verdickter Membran; Stiel lang, zart, farblos, abfällig; Keimporus der oberen Zelle scheitelständig oder wenig herabgerückt, derjenige der Basalzelle in verschiedener Lage von der Querwand bis zum Stiele.

Von Juli auf

Thymus alpestris: Riesengrund (Domin)!

Thymus chamaedrys: Freiheit bei Trautenau (Domin)!

Das Mycel perenniert wahrscheinlich im Rhizom und dringt jedes Jahr in die neuen Triebe ein, die verlängert werden und gewöhnlich auch nicht blühen. Die befallene Pflanze sieht hexenbesenartig aus,

196. **Puccinia Adoxae** Hedwig fil. — Puccinia Adoxae Autt. p. p.

Teleutosporenlager auf Stengeln, Blattstielen und Blättern gleichmässig verteilt oder auf gelben, rundlichen oder länglichen Flecken ringförmig gruppiert, klein, rundlich oder elliptisch bis spindelförmig, 28·5—44 μ lang, 15 bis 22 μ breit, beiderseits abgerundet oder verjüngt, bei der Querwand wenig oder gar nicht eingeschnürt, mit brauner, 2 μ dicker, glatter Membran; Keimporen breit geöffnet, mit hyalinen, abgerundeten, 2—4·5 μ hohen Papillen versehen. Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, derjenige der Basalzelle dicht an oder unterhalb der Querwand oder um $^1/_3$ herabgerückt. Stiel 25—35 μ lang, zart, farblos, leicht abfällig.

Von Mitte April bis anfangs Juni auf

Adoxa moschatellina: Teplitz (Thümen). Nieder-Haan bei Osseg (Wiesbaur)! Weltrus (Kabát)!

Ausser diesem Pilze kommen auf Adoxa noch zwei Rostpilze vor und zwar ein isoliertes Aecidium, von welchem ich im J. 1903 nachgewiesen habe, dass es zu Puccinia argentata gehört und zweitens eine Auteupuccinia — Puccinia albescens (Grév.) Plowr.

197. **Puccinia Astrantiae** Kalchbrenner. — Puccinia astrantiicola Bubák.

Teleutosporenlager blattbeiderseits auf gelblichen oder braunen Flecken in kleineren oder grösseren, dichten Gruppen, selten unregelmässig zerstreut, auf Blattstielen verschiedenartige Krümmungen und Verdickungen verursachend, halbkugelig gewölbt, anfangs von derber Epidermis bedeckt, dann mit rundlicher Oeffnung in der Mitte, staubig, zusammenfliessend, chokoladenbraun. Sporen eiförmig, ellipsoidisch oder länglich, 24—53 μ lang, 15·5—24 μ breit, gewöhnlich 40—44 μ lang, 18—20 μ breit, oft stark eckig, in der Mitte selten eingeschnürt, am Scheitel verjüngt, abgerundet oder abgestutzt; Membran dunkelbraun, glatt; Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, selten etwas herabgerückt, derjenige der Basalzelle in sehr verschiedenen Lagen von der Querwand bis zum Stiele; beide mit niedriger, etwa 2 μ hoher Papille; Stiel halb so lang wie die Spore, zart, farblos, abfällig.

Im Monate Juli auf

Astrantia major: Bilichau (Kabát)! Babina bei Leitmeritz!

198. **Puccinia Aegopodii** (Schumacher) Link. — Uredo Aegopodii Schumacher. — Puccinia Aegopodii Link.

Teleutosporenlager blattbeiderseits auf weisslichen, verdickten Flecken in kleinen, rundlichen, auf Nerven und Blattstielen in verlängerten Gruppen, ziemlich flach, von dünner Epidermis bedeckt, bald mit länglicher unregelmässiger Oeffnung, dann zusammenfliessend, staubig, schwarz. Sporen eiförmig, ellipsoidisch oder länglich, oft unregelmässig polyedrisch, 28·5—48·5 μ lang, 15·5—22 μ breit, gewöhnlich 35—37 μ × 20 μ, selten in der Mitte schwach eingeschnürt, mit dunkelkastanienbrauner Membran; obere Zelle gewöhnlich am Scheitel verjüngt, seltener abgerundet oder abgestutzt, Basalzelle unten abgerundet; Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, derjenige der Basalzelle auf der Querwand oder unterhalb derselben, beide mit 2—3 μ hoher Papille; Stiel kürzer als die Spore, zart, hyalin, abfällig.

Von Ende April bis Ende Juli auf

Aegopodium Podagraria in niedrigeren Lagen, wie auch im Gebirge verbreitet. In der höchsten Lage sammelte ich sie bei Joachimstal im Erzgebirge.

Von Puccinia Astrantiae unterscheidet sie sich durch die Form der Lager, die Farbe derselben, wie auch durch die Lage des Keimporus in der Basalzelle.

β) Sporen warzig.

199. **Puccinia fusca** (Persoon) Winter. — Aecidium fuscum Persoon.

Spermogonien blattoberseits oder beiderseits zerstreut, gross, schwarzbraun, später schwarz.

Teleutosporenlager blattunterseits mehr oder weniger dicht verteilt, rundlich, bald nackt, staubig, oft zusammenfliessend, braun; Sporen aus 2 kugligen oder ellipsoidischen Zellen bestehend, beiderseits abgerundet, bei der Querwand stark eingeschnürt, 31—50 μ lang, 15—24 μ breit; Membran hellkastanienbraun, mit kräftigen, entfernten Warzen besetzt; Stiel kurz, zart, hyalin. Manchmal auch einzellige Sporen: 28—33 × 17—22 μ.



Abb. 27. *Puccinia fusca.* 1.—3. Teleutosporen. 4. Anemone nemorosa mit Teleutosporenlagern. 5. Vergrösserten Teleutosporenlagern.

Von Mitte März bis Ende Juni auf

Anemone nemorosa viel verbreitet.

Das Mycel überwintert im Rhizom und dringt im Frühjahre in die Blätter ein, welche bleicher werden und nur schmale Blattzipfel entwickeln.

200. **Puccinia Pulsatillae** (Opiz) Rostrup. — Dicaeoma Pulsatillae Opiz. — Puccinia subfusca Holway.

Spermogonien selten entwickelt, blattoberseits, braun.

Teleutosporenlager blattunterseits gleichmässig verteilt, lange von dünner, weisslicher Epidermis bedeckt, dann mit zentraler Oeffnung, fast halbkugelig gewölbt, staubig, nicht zusammenfliessend, schwarzbraun; Sporen von verschiedener Form; obere Zelle gewöhnlich kuglig, untere kuglig bis keilförmig; Sporen 31—62 μ lang, 15—28 μ breit, bei der Querwand stark eingeschnürt, mi. hellkastanienbrauner, in der Basalzelle hellerer, mit kräftigen, entfernt stehenden Warzen besetzter Membran; Stiel kurz, zart, farblos; einzellige Sporen 48×16 μ

Von Mitte Mai bis Ende Juli auf

Pulsatilla pratensis: Motol bei Prag (Th. Novák)! Hostín bei Karlstein! Rejkovice bei Lochovic! Im böhm. Mittelgebirge auf Bergen bei Leitmeritz, Aussig, im Bielatale, bei Trebnitz, Bilin usw. ziemlich häufig.

Die biologischen Verhältnisse wie bei der vorangehenden Art. Früher wurde diese Spezies von neueren Autoren mit Puccinia fusca vereinigt. Im J. 1903 habe ich in Hedwigia gezeigt, dass beide Pilze verschieden sind.

201. **Puccinia singularis** Magnus. — Puccinia Bäumleri Lagerheim.

Teleutosporenlager hauptsächlich blattunterseits oder auf Blattstielen, seltener blattoberseits, auf rundlichen, gelblichen Flecken, klein, rundlich, bald aber in grosse, bis 2 cm. lange Gruppen zusammenfliessend, nackt, staubig,

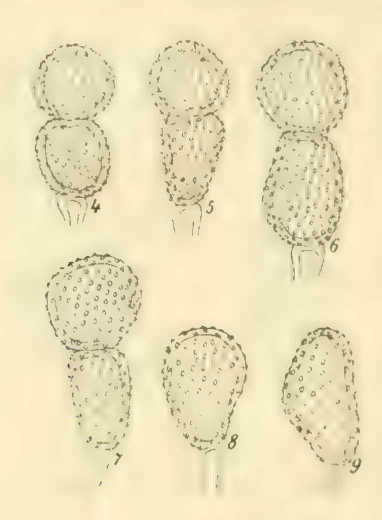


Abb. 28. Teleutosporen von *Puccinia Pulsatillae*.

dunkelbraun; Sporen ellipsoidisch bis länglich, beiderseits abgerundet oder schwach verjüngt, bei der Querwand schwach eingeschnürt, 35—54 μ lang, 18—27 μ breit, mit kastanienbrauner, feinwarziger Membran; Stiel zart, farblos, abfällig, so lang oder kürzer als die Spore; Keimporus der Basalzelle in verschiedener Lage von der Querwand bis zum Stiel, beide mit dicker, hyaliner Papille.

Im April und Mai auf

Anemone ranunculoides: Zwischen Sobochleben und Marschen bei Teplitz (Wiesbaur).

Ich habe keine Belegexemplare gesehen. Nach der Mitteilung des † P. J. Wiesbaur wurde der Pilz von Magnus bestimmt.

202. **Puccinia Epilobii** De Candolle.

Teleutosporenlager blattbeiderseits, öfters aber unterseits, klein, rundlich, ziemlich dicht verteilt, bald nackt, selten zusammenfliessend, rostbraun,

staubig; Sporen ellipsoidisch oder birnförmig, ziemlich verschiedenartig, beiderseits abgerundet, selten zur Basis verjüngt, bei der Querwand stark eingeschnürt, 28 bis 40 μ lang, 20—28 μ breit, mit hellbrauner, feinwarziger, gleichmässig dicker, am Scheitel manchmal mit niedriger, hyaliner Papille versehener Membran; Stiel kurz, farblos, abfällig; Keimporus der Basalzelle manchmal fast bis zum Stiele herabgerückt.

Teleutosporen von Juli auf

Epilobium roseum: Kaplitz (Kirchner)!

Kirchner bestimmte die Nährpflanze für Lychnis flos cuculi und den Pilz als Puccinia sp. Die vorliegende Art unterscheidet sich von Puccinia Epilobii tetragoni nicht nur biologisch, sondern auch durch warzige, am Scheitel nicht verdickte Teleutosporen.

203. **Puccinia Ribis** De Candolle.

Teleutosporenlager blattoberseits auf gelben oder braunen Flecken, ringförmig gruppiert, klein, zusammenfliessend, dunkelbraun, bald nackt, staubig; Sporen ellipsoidisch bis länglich, beiderseits abgerundet, bei der Querwand eingeschnürt, 25—42 μ lang, 17—20 μ breit, mit brauner, warziger Membran; Stiel kurz, farblos, abfällig; Keimporus der Basalzelle nahe dem Stiele, beide gewöhnlich mit niedriger, hyaliner, warziger Kappe.

Von August auf

Ribes petraeum: Im Riesengebirge nahe dem Elbfall (Schröter) und zirka 1 Stunde unterhalb desselben (Kabát)!

Ribes rubrum: In den Prager Gärten, z. B. im Garten des Grafen Kounic (Corda), Baumgarten (Eck, Kratzmann)! Troja (Schöbl)! Vys. Veselí (Kabát)!

γ) Teleutosporen mit leistenförmigen Verdickungen.

204. **Puccinia Dentariae** (Albertini et Schweinitz) Fuckel.

Teleutosporenlager blattunterseits, seltener oberseits, auf Blattstielen und Stengeln, oft starke Verdickungen hervorrufend, bis 2·5 cm. lang, zusammenfliessend, lange von silbergrauer Epidermis bedeckt, dann staubig, rostbraun; Sporen meistens länglich, seltener ellipsoidisch, beiderseits abgerundet oder seltener wenig verjüngt, in der Mitte schwach eingeschnürt, 29—46 μ lang, 15—20 μ breit, mit hellbrauner, längs gestreifter, am Scheitel papillenförmig verdickter Membran; Stiel kurz, hyalin, ziemlich fest, zart.

Im Mai und Juni auf

Dentaria enneaphyllos: Oberhalb der Strasse zwischen Machendorf und Eckersbach bei Reichenberg (Matouschek)!

205. **Puccinia Saxifragae** Schlechtendal.

Teleutosporenlager blattbeiderseits, hauptsächlich aber unterseits, auf rundlichen oder unregelmässigen, gelben, roten oder braunen Flecken, rundlich,

dichtstehend, zusammenfliessend, staubig, dunkelbraun; Sporen eiförmig, ellipsoidisch bis länglich, am Scheitel verjüngt, an der Basis abgerundet oder verjüngt, bei der Querwand wenig oder gar nicht eingeschnürt, 26 - 40 μ lang, 15—18 μ breit, mit gelbbrauner, längs gestreifter Membran; Stiel kurz, hyalin, abfällig; Keimporen mit halbkugeligen oder kegelförmigen Papillen bedeckt. (Siehe Abb. 14. III.)

Schon von Mitte April auf

Saxifraga granulata: Podbaba bei Prag (Corda). Am rechten Elbufer gegenüber Selc! Turnau, Hirschberg (Kabát)! Herrnskretschen (Wagner). Pikovice bei Davle (Kabát)! Tábor!

Nach Dietel keimt ein Teil der Teleutosporen sofort nach der Reife.

V. Leptopuccinia.

206. **Puccinia Ptarmicae** Karsten.

Teleutosporenlager klein, rundlich, braun oder dunkelbraun, fest, in rundlichen, dichten Gruppen, gewöhnlich blattunterseits auf gelben oder rötlichen Flecken, oft zusammenfliessend, von den Sporidien später grau gefärbt; Sporen keulenförmig, am Scheitel abgerundet oder verjüngt, zum Stiel keilförmig verschmälert, bei der Querwand eingeschnürt, 35—57 μ lang, gelbbraun, glatt, obere Zelle am Scheitel bis 11 μ dick und daselbst dunkler, 17·5—24 μ breit, untere Zelle 15—20 μ breit; Stiel kräftig, im oberen Teile schwach gelblich, bis 66 μ lang, 16 μ breit, dickwandig, nicht abfällig; Keimporus der Basalzelle unterhalb der Querwand, mit ziemlich kräftiger, hyaliner Papille versehen.

Von Juni auf

Achillea Ptarmica: Wald Šejba bei Rožďalovic!

207. **Puccinia Millefolii** Fuckel.

Teleutosporenlager rundlich, fest, klein, manchmal auf bleichen Flecken sitzend, blattbeiderseits verteilt, oft zusammenfliessend, braun, von den Sporidien grau gefärbt; Sporen ellipsoidisch oder keulenförmig, am Scheitel abgerundet oder verjüngt, zum Stiel keilförmig verschmälert, bei der Querwand schwach eingeschnürt, 35—55 μ lang, 14—27 μ breit, mit glatter, brauner, am Scheitel stark verdickter Membran; Stiel kräftig, farblos, nicht abfällig, etwa so lang wie die Spore.

Von Juni bis zum Winter auf

Achillea millefolium: Welwarn (Kabát)!

Achillea setacea: Komořany bei Prag! Welwarn (Kabát)!

208. **Puccinia Verruca** Thümen.

Teleutosporenlager blattunterseits, auf rundlichen, gelben bis braunen gewölbten Flecken, klein, halbkugelig, dicht gruppiert, dunkelbraun, fest; Sporen schlank keulenförmig, am Scheitel abgerundet oder kegelförmig verjüngt, zum Stiel verschmälert, bei der Querwand schwach eingeschnürt, 40—68 μ lang, 12 bis

24 μ breit, mit hellbrauner, glatter, am Scheitel bis 14 μ dicker Membran; Stiel kräftig, bis 70 μ lang, nicht abfällig, hyalin.

Von Juli auf

Centaurea montana: Niedergrund bei Tetschen (Wagner).

209. **Puccinia Valantiae** Persoon.

Teleutosporenlager rundlich oder länglich, auf den Blättern und Stengeln einzeln oder ringförmig, manchmal auf den Stengeln in verlängerte, verschiedene Verdickungen und Krümmungen verursachende Gruppen zusammenfliessend, halbkugelig gewölbt, fest, hellbraun, von den Sporidien grau gefärbt; Sporen spindelförmig, beiderseits verjüngt oder manchmal am Scheitel abgerundet, bei der Querwand schwach verjüngt, 29--55 μ lang, 13—18 μ breit, mit hellgelbbrauner, glatter, am Scheitel bis 9 μ dicker Membran; Stiel bis 80 μ lang, farblos, nicht abfällig.

Von Mai bis zum Winter auf

Galium Cruciata: Cibulka bei Prag (Opiz)!

Galium mollugo: Welwarn (Kabát)! Odřepsy bei Poděbrad!

Galium saxatile: Gottesgab (Wagner) und Keilberg im Erzgebirge (Krieger)!

Galium silvaticum: Mühlhausen a. E. (Kabát)! Tábor!

210. **Puccinia Veronicae** Schröter.

Teleutosporenlager unterseits auf gelben oder braunen, manchmal gewölbten Flecken, in rundlichen Gruppen, zuweilen auch in konzentrischen Kreisen, klein, halbkugelig, dichtstehend, bald nackt, hellbraun; Sporen länglich-ellipsoidisch bis spindelförmig, am Scheitel abgerundet oder verjüngt, zum Stiel verschmälert, bei der Querwand wenig oder gar nicht eingeschnürt, 29—44 μ lang, 10—13 μ breit, mit schwach gelblicher, glatter, am Scheitel bis 7 μ dicker Membran; Stiel so lang wie die Spore, farblos, fest.

Von Juli auf Blättern von

Veronica montana: Babylon bei Rovensko, Gross Skal! Herrnskretschen (Wagner)!

211. **Puccinia Glechomatis** De Candolle.

Teleutosporenlager fest, klein, halbkugelig, auf braunen oder undeutlichen, oft auch konvexen Flecken, blattunterseits verteilt oder ringförmig gruppiert und manchmal zusammenfliessend, auf Blattstielen und Stengeln verlängert, braun bis schwarzbraun, von den Sporidien grau gefärbt; Sporen eiförmig bis ellipsoidisch, am Scheitel oder seitwärts mit brauner, abgerundeter oder kegelförmiger, 8—12 μ hoher Papille, 30—48 μ lang, 15—24 μ breit, mit hellgelber bis kastanienbrauner, glatter Membran; Stiel fest, hyalin, so lang oder länger als die Spore.

Durch die ganze Vegetationsperiode, im Winter auch auf überwinternden Blättern von

Glechoma hederaceum: Ueberall ziemlich verbreitet.

In der Vegetationsperiode werden hellere Polster gebildet und ihre Sporen sind sofort keimfähig; zum Ende der Vegetationsperiode entstehen dann, gewöhnlich in Kreisen, schwarzbraune Lager, deren Sporen erst im Frühjahre keimen.

212 **Puccinia annularis** (Strauss) Winter. — Uredo annularis Strauss.

Teleutosporenlager entweder einzeln über die Blätter zerstreut oder in kreisförmigen Gruppen auf der Unterseite gelblicher oder brauner Flecke, anfangs klein, von der Epidermis bedeckt, später nackt, zusammenfliessend, braun: Sporen ellipsoidisch, länglich bis spindelförmig oder auch zylindrisch, 30—60 μ lang, 13—22 μ breit, sehr hell gelbbraun, in der Mitte gewöhnlich mehr oder weniger eingeschnürt, obere Zelle häufig breiter und länger als die Basalzelle, am Scheitel bis 11 μ dick, abgerundet oder in eine fast farblose, oft seitwärts gebogene Spitze verjüngt, untere Zelle keilförmig verschmälert; Stiel bis 95 μ lang, fest, hyalin.

Von Mai bis zum Ende der Vegetationsperiode auf

Teucrium chamaedrys nur in wärmsten Gegenden: Lehne gegenüber Kosoř bei Radotín, Kuchelbad! Hleďsebe bei Weltrus (Kabát)! Lobosch bei Lobositz!

213. **Puccinia grisea** (Strauss) Winter.

Teleutosporenlager auf braunen oder schwarzbraunen, rundlichen Flecken blattunterseits, oder auch auf Blattstielen, ringförmig um ein zentrales Lager stehend oder gruppiert, hellbraun, bald nackt, fest; Sporen länglich bis spindelförmig, am Scheitel abgerundet, verjüngt, zum Stiel gewöhnlich verschmälert, bei der Querwand wenig oder gar nicht eingeschnürt, 35—55 μ lang, 12—18 μ breit, mit schwach gelblicher, glatter, am Scheitel und am unteren Keimporus bis 11 μ dicker Membran; Stiel lang, kräftig, hyalin, nicht abfällig; Keimporus der Basalzelle dicht bei der Querwand.

Von April bis zum Vegetationsende auf

Globularia Willkommii: Waldlehnen zwischen Raudnitz und Kalešov (20. VI. 1902)!

214. **Puccinia Thlaspeos** Schubert.

Teleutosporenlager sehr dicht, blattunterseits, auch auf Kelch- und Kronenblättern, rundlich, gewölbt, fest, braun: Sporen ellipsoidisch bis länglich, manchmal auch keulenförmig, am Scheitel abgerundet oder verjüngt, zum Stiel gewöhnlich verschmälert, bei der Querwand schwach eingeschnürt, 35—44 μ lang, 15—18 μ breit, mit glatter, gelblicher bis gelbbrauner, am Scheitel bis 8 μ dicker Membran; Stiel manchmal bis 70 μ lang, hyalin, nicht abfällig.

Von Anfang Mai bis zum Winter auf

Arabis hirsuta: Wiesen bei Všetat (Hora in Sydow's Uredineen Nr. 443)! Wiesen bei Velenka!

Thlaspi alpestre: Zahořanertal bei Davle, Seitental hinter Leznice gegen Königsaal zu! Orlík (Domin)! Háj bei Pilsen (Maloch)! Příběnice bei Tábor! Katharinaberg bei Reichenberg (Matouschek)! Herrnskretschen (Thümen, Krieger, Wagner)! und schon Peyl „Amschelberg in der böhm.-sächs. Schweiz"! Osseg bei Dux (Thümen). Keilberg und Fichtelberg im Erzgebirge (Wagner)! Duppau bei Karlsbad (Wiesbaur)!

Das Mycel überwintert und dringt im Frühjahre in alle neuen Triebe ein, die es deformiert, so dass sie kurz bleiben, während die Blätter nur klein und gelblich werden.

215. **Puccinia Arenariae** (Schumacher) Winter.

Teleutosporenlager rundlich oder länglich, auf den Blättern zerstreut oder gruppiert, oft ringförmig stehend, auf den Stengeln in verlängerten Gruppen, hellbraun, später dunkler, von den Sporidien grau gefärbt, fest; Sporen ellipsoidisch, länglich-spindelförmig oder keulenförmig, am Scheitel meistens verjüngt oder fast zugespitzt, an der Basis abgerundet oder allmählich in den Stiel verschmälert, bei der Querwand schwach eingeschnürt, 28—50 μ lang, (seltener bis 63 μ), 10—18 μ breit, mit glatter, hellgelber, am Scheitel bis 10 μ dicker Membran; Stiel hyalin, bis 140 μ lang, nicht abfällig.

Die ganze Vegetationsperiode hindurch; alle Lager kann man auch im Winter, z. B. auf Stellaria Holostea finden.

Arenaria serpyllifolia: Budohostice bei Welwarn (Kabát)!

Dianthus barbatus: Prag (Opiz, Hoffmann)! Příbram (Domin)! Rotenhaus bei Komotau (Roth)!

Cerastium triviale: Teplitz (Thümen, Wagner). Wittingau (Weidmann)!

Malachium aquaticum: Turnau, Kost bei Sobotka, Welwarn (Kabát)! Kaplitz (Kirchner).

Melandryum silvestre: Kost bei Sobotka (Kabát)! Neuwelt! Herrnskretschen (Wagner). Hammerstein bei Reichenberg (Matouschek)!

Moehringia trinervia: Sehr verbreitet.

Sagina procumbens: Rovensko! Kost bei Sobotka (Kabát)! Riesengrund und Grenzbauden im Riesengebirge (Schroeter). Tábor! Kaplitz (Kirchner).

Stellaria graminea: Herrnskretschen (Wagner); Langenau bei Hohenelbe (Cypers).

Stellaria Holostea: Cibulka, Stern bei Prag! Mühlhausen (Kabát)! Aussig (Thümen). Herrnskretschen (Wagner). Tábor!

Stellaria media: Šárka bei Prag (Corda). Welwarn (Kabát)! Raudnitz (Thümen). Gross Skal! Hoch Veselí (Kabát)! Kolín (Veselský). Harta bei Hohenelbe (Cypers). Aussig (Thümen).

Stellaria nemorum: Viel verbreitet.

216. **Puccinia Herniariae** Unger 1836. — Puccinia Herniariae Kirchner 1856.

Teleutosporen auf Blättern und Stengeln, stark gewölbt, fest, im Umrisse rundlich oder länglich, anfangs braun, später schwarzbraun, oft in grössere, kompakte Polster zusammenfliessend; Sporen ellipsoidisch, länglich oder spindelförmig, beiderseits abgerundet oder verjüngt, bei der Querwand schwach eingeschnürt, 30—44 μ lang, 11—16·5 μ breit, mit hellgelblicher, glatter, am Scheitel 3—4 μ dicker Membran; Stiel kräftig, bis 110 μ lang, schwach gelblich oder hyalin, nicht abfällig.

Von Juni bis zum Winter, überwinternde Lager bis zum Frühjahre auf

Herniaria glabra: Klein Rohozec bei Turnau (Kabát), Kaplitz (Kirchner).

217. **Puccinia Spergulae** De Candolle. — Puccinia Spergulae Kirchner, Lotos 1856, p. 182.

Teleutosporenlager auf Blättern, Stengeln, Aesten, Blütenstielen und Kelchen, rundlich oder länglich, stark gewölbt, oft zusammenfliessend, braun bis schwarzbraun, von den Sporidien später grau gefärbt; Sporen spindel- oder keulenförmig, am Scheitel abgerundet oder verjüngt, zum Stiel verschmälert oder manchmal abgerundet, bei der Querwand mässig eingeschnürt, 30—52 μ lang, 12—18 μ breit, mit hellgelbbrauner, glatter, am Scheitel bis 9 μ (oft papillenförmig) dicker Membran; Stiel bis 90 μ lang, kräftig, bräunlich, nicht abfällig.

Von Juni bis zum Winter auf

Spergula arvensis: Záhoří und Bor bei Rovensko! Roudné bei Turnau (Kabát)! Teplitz (Thümen). Wittingau (Weidman)! Goldenkron bei Krumau (Jungbauer bei Kirchner l. c.).

218. **Puccinia Malvacearum** Montagne.

Teleutosporenlager rundlich, halbkugelig gewölbt, nackt, fest, hellbraun, später dunkler, blattunterseits, auf Blattstielen und Stengeln verteilt; Sporen eiförmig, ellipsoidisch oder kurz spindelförmig, beiderseits gewöhnlich verjüngt, seltener oben abgerundet, bei der Querwand eingeschnürt, 35—70 μ lang, 17—24 μ breit, mit hellgelber, glatter, am Scheitel stark verdickter Membran; Stiel kräftig, bis 150 μ lang, hyalin, nicht abfällig.

Von März bis zum Winter, alte Lager auch im Winter auf

Althaea officinalis: Herrnskretschen (Wagner) Tábor!

Althaea rosea: Welwarn, Hoch Veselí (Kabát)! Rovensko! Herrnskretschen, Dittersbach bei Böhm. Kamnitz (Wagner). Mariaschein und Kulm bei Karbitz (Wiesbaur)! Hlinsko! Bernardice bei Tábor! Tábor!

Althaea rosea var. nigra: Botan. Garten in Tábor!

Malva rotundifolia: Hoch Veselí (Kabát)! Herrnskretschen (Wagner)! Thammühle bei Hirschberg (Kabát)! Soběslav!

Malva silvestris: Mühlhausen a. E. (Kabát)! Lobositz! Wopparnertal (Kabát)! Štěpánovice (16./3.!), Újezd und Roketnice bei Rovensko! Selčan (Th. Novák)! Černice bei Pilsen (Maloch)! Náchod bei Tábor!

Malva vulgaris: Welwarn (Kabát)! Herrnskretschen (Wagner).

Diese Puccinia-Art wurde nach Europa aus Chile eingeschleppt und erschien zum erstenmale im J. 1869 in Spanien, woher sie sich in kurzer Zeit über ganz Europa verbreitet hat.

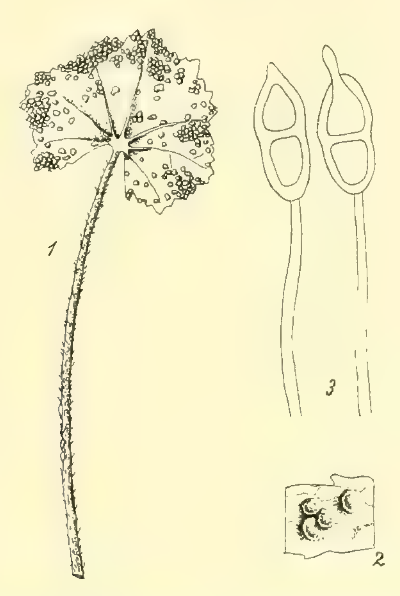


Abb. 29. *Puccinia Malvacarum*. 1. Teleutosporenlager auf Malva rotundifolia. 2. Dieselben vergrössert. 3. Teleutosporen, die rechte im Keimungsstadium.

219. **Puccinia Circaeae** Persoon.

Teleutosporenlager fest, von zweierlei Art: klein, halbkugelig, hellbraun, in kleineren oder grösseren rundlichen Gruppen, unterseits auf gelblichen Flecken dicht gruppiert, später zusammenfliessend; ihre Sporen sofort keimfähig, mit hellbrauner Membran; Lager der zweiten Art werden erst später gebildet, meistens auf Blattnerven und Stengeln, länglich, dunkelbraun; Sporen ellipsoidisch bis spindelförmig, am Scheitel abgerundet oder in eine hohe (12 μ) kegelförmige Papille verjüngt, zum Stiel verschmälert, bei der Querwand schwach eingeschnürt, 25—45 μ lang, 8—14 μ breit, glatt, erst im Frühjahre keimfähig; Stiel fest, hyalin so lang oder länger als die Spore.

Von Juli bis zum Winter auf

Circaea alpina: Wittingau (Weidman)! Herrnskretschen (Wagner)!

Circaea intermedia: Kaplitz (Kirchner)! Frimburg bei Hrádek nächst Schüttenhofen (Vodák)!

Circaea lutetiana: Weltrus (Graf Chotek)! Nové Dvory bei Kuttenberg (Veselský)! Kačina (Peyl)! Böhm. Leipa (Schiffner)! Schatzlar (Gerhard)!

220. **Puccinia Chrysosplenii** Greville.

Teleutosporen von zweierlei Art: 1. forma *persistens* Dietel. Lager klein halbkugelig, gewöhnlich blattunterseits in kreisförmigen Gruppen, hellbraun, fest; Sporen spindelförmig, am Scheitel in eine hohe (9 μ) kegelförmige Papille übergehend, unten abgerundet oder in den Stiel verschmälert, bei der Querwand schwach eingeschnürt, 28—40 μ lang, 11—15 μ breit, mit glatter, schwach gelblicher Membran; Stiel fest, hyalin, bis 40 μ lang; Keimporus der oberen Zelle scheitelständig, derjenige der Basalzelle dicht unter der Scheidewand; Sporen gleich nach der Reife keimfähig.

2. forma *fragilipes* Dietel. Lager blattoberseits in rundlichen Gruppen oder zerstreut, zimmtbraun, staubig; Sporen ellipsoidisch bis länglich, beiderseits abgerundet oder verjüngt, am Scheitel mit aufgesetzter, kegelförmiger Papille, bei der Querwand stark eingeschnürt, mit gelbbrauner, schwach leistenförmiger Membran, 26—35 μ lang, 14—18 μ breit, erst im Frühjahre keimfähig. (Siehe Abb. 17., I.)

Von April bis zum Winter auf

Chrysosplenium alternifolium: Radotín bei Prag (Velenovský im Herb. Th. Novák)! Herrnskretschen (Wagner)!

Sporen der Form persistens dienen zur Verbreitung des Pilzes während der Vegetationsperiode, diejenigen der Form fragilipes zur Erhaltung der Art über den Winter.

221. **Puccinia Virgaureae** (De Candolle) Libert.

Teleutosporenlager hauptsächlich blattunterseits, seltener oberseits, auf gelben oder rötlichen, rundlichen Flecken, klein, schwarzbraun bis schwarz, dicht längs der Nerven gereiht, fast dendritische Gruppen bildend, tief eingesenkt, von braunen Parafysen umgeben, endlich oft in fast zusammenhängende Überzüge zusammenfliessend.

Sporen sehr ungleich, ellipsoidisch, keulenförmig bis spindelförmig, 35—55 μ lang, 12—18 μ breit, am Scheitel abgestutzt, abgerundet oder verjüngt, zum Stiel verschmälert, bei der Querwand schwach eingeschnürt, mit glatter, hellgelbbrauner, am Scheitel stark verdickter Membran; Stiel schwach bräunlich, so lang oder kürzer als die Spore. Oft kommen in den Lagern auch einzellige Teleutosporen vor.

Im August und September auf Blättern von

Solidago virgaurea: Hannersdorf bei Görkau am Fusse des Erzgebirges (9. IX. 1896, Wiesbaur)!

II. Familie. **Gymnosporangieae.**

Teleutosporen zweizellig, in einer Gallertmasse eingehüllt oder mit stark aufquellenden Stielen. Aecidien mit Pseudoperidien versehen.

1. Gymnosporangium.

Spermogonien flach oder krugförmig, mit kegelförmiger Mündung.

Aecidien mit vollkommenen Pseudoperidien, dickwandig, krugförmig, flaschenförmig, zylindrisch oder auch kegelförmig. Sporen gewöhnlich mit brauner Membran und einigen Keimporen.

Teleutosporen zwei-, seltener mehrzellig, in gallertartige oder stark aufquellende, verschiedenartige Polster zusammengeklebt; in jeder Zelle einige Keimporen.

Uredosporen fehlen. Unsere einheimischen Arten sind alle heteroecisch und bilden ihre Aecidien auf Pomaceen, Teleutosporen auf Cupressineen aus. Teleutosporen sind von zweierlei Art: dickwandig, dunkler und dünnwandig, heller. (Keimung siehe Abb. 3, 3.)

222. **Gymnosporangium tremelloides** R. Hartig.

Spermogonien blattoberseits auf grossen, rotorangen Flecken, honigrötlichbraun, niedrig kegelförmig.

Aecidien [Roestelia penicillata (Müller) Fries] blattunterseits auf stark verdicktem Gewebe; Pseudoperidien anfangs kegelförmig, geschlossen, später offen, niedrig walzenförmig, weiss oder gelblich, ihr Rand bis zur Basis fadenförmig zerschlitzt; Sporen kuglig bis länglich, manchmal etwas polyëdrisch, 33—42 μ lang, 28—35 μ breit, mit brauner, 4—5 μ dicker, zusammengeschrumpftwarziger Membran und 6—10 Keimporen.

Teleutosporen in schüsselförmige oder schalenförmige Fruchtkörper vereinigt, im reifen Zustande oder feucht orange; Sporen zweierlei Art, dickwandig und dünnwandig, eiförmig bis länglich, 35—60 μ lang, 21—30 μ breit, am Scheitel fast papillenförmig, zum Stiel verschmälert; die dickwandigen Sporen dunkelbraun, kürzer und breiter als die dünnwandigen.

Aecidien im August und September auf

Pirus Malus: Karlstein (Opiz 1837)!

Teleutosporen werden über den Winter gebildet auf Aesten von

Juniperus communis: Roblínertal bei Karlstein! Kladno (Velenovský)!

Der genetische Zusammenhang wurde zuerst von Rathay festgestellt. Die Aecidien kommen auch auf Pirus Aria vor; aus Böhmen sah ich sie aber bisher nicht. Was unter diesem Namen von älteren böhmischen Sammlern auf Pirus Aria ausgegeben wurde, sind nur Phytoptus-Gebilde.

223. **Gymnosporangium clavariiforme** (Jacquin) Rees.

Spermogonien in kleinen Gruppen auf orangefarbigen Flecken.

Aecidien auf der Unterseite derselben Flecke, auf verdicktem Gewebe, mit walzenförmigen, bis zur Basis zerschlitzten Pseudoperidien; Sporen kuglig bis länglich, manchmal polyedrisch, 26—33 μ lang, 22—25 μ breit, mit 4—5 μ dicker, brauner, fein- und dichtwarziger Membran, mit undeutlichen Keimporen.

Teleutosporen in lange, walzenförmige oder zungenförmige, hellrotorange Fruchtkörper vereinigt; dünnwandige Sporen 100—120 μ lang, 10—18 μ breit, beiderseits verjüngt, dickwandige dunkler, 50—60 μ lang, 15—21 μ breit, am Scheitel abgerundet-verjüngt, zum Stiel verschmälert.



Abb. 30. *Gymnosporangium tremelloides.* 1. Aecidien auf Pirus Aria. 2. Teleutosporenlager auf Juniperus communis. 3. Eine Teleutospore. (Nach Dietel.)



Abb. 31. Dünn- und dickwandige Teleutosporen von *Gymnosporangium clavariaeforme.* (Nach Dietel.)

Aecidien im Juni auf Blättern von

Crataegus monogyna: bei Prag (Opiz)! Koda bei Tetín! Rovensko! Wittingau (Weidman)!

Sorbus torminalis: Kanalgarten bei Prag (Eck)!

Teleutosporen auf Aesten von Juniperus communis, J. oxycedrus und J. nana. Aus Böhmen sah ich sie noch nicht.

Die Aecidien kommen ausserdem auch auf Crataegus monogyna, oxyacantha, tomentosa, Douglasii, nigra, tanacetifolia, grandiflora, sanguinea, Pirus communis,

Malus, Cydonia vulgaris, Sorbus latifolia, Aucuparia, torminalis, Amelanchier canadensis, vulgaris.

Der genetische Zusammenhang wurde zuerst von Oerstedt festgestellt.

224. **Gymnosporangium juniperinum** (Linné) Fries. — Aecidium cornutum Gmelin.

Spermogonien auf der Oberseite orangefarbiger Flecke, in kleinen Gruppen, kegelförmig hervorragend.

Aecidien auf der Unterseite derselben Flecke, auf verdicktem Gewebe gruppenweise, mit langen, walzenförmigen Pseudoperidien, nur wenig oder gar nicht zerschlitzt; Sporen kuglig bis länglich, oft polyedrisch, 20—28 μ lang, 19—24 μ

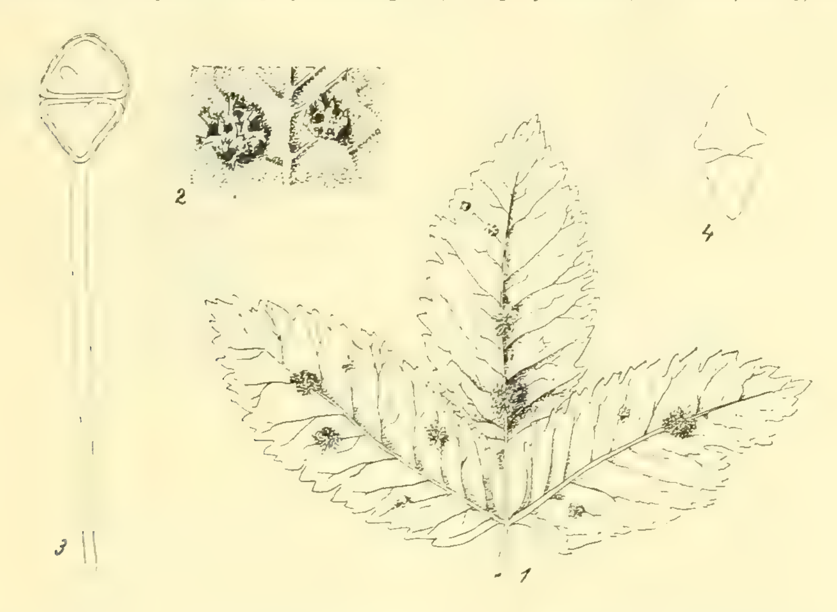


Abb. 32. *Gymnosporangium juniperinum.* 1. Aecidien auf Blättern von Sorbus Aucuparia. 2. Dieselben vergrössert. 3. Eine dickwandige und 4. eine dünnwandige Teleutospore. (Nach Dietel.)

breit, mit dicker, brauner, dichtwarziger, stellenweise glatter Membran und mit 6 Keimporen.

Teleutosporen in gelbrote Polster zusammengeklebt: Sporen beiderseits konisch abgerundet, 31—52 μ lang, 21—30 μ breit, oft am Scheitel mit breiter, farbloser Papille und mit dicker, gelbbrauner Membran.

Aecidien im Juli und August auf Blättern und Früchten von

Sorbus Aucuparia: Sehr verbreitet!

Teleutosporen auf Nadeln und jungen Aestchen von

Juniperus communis: Ebenfalls verbreitet!

Die Aecidien kommen noch auf Amelanchier vulgaris vor. Der genetische Zusammenhang wurde zuerst von Oerstedt festgestellt.

225. **Gymnosporangium Sabinae** (Dickson) Winter. — Roestelia cancellata Rebentisch.

Spermogonien rotorange, kegelförmig, in kleinen Gruppen oberseits gelber oder rotoranger Flecke.

Aecidien unterseits derselben Flecke auf stark verdicktem Gewebe; Pseudoperidien eiförmig-kegelförmig, hellbraun, am Scheitel geschlossen, nur an den Seiten gitterförmig sich öffnend. Sporen kuglig bis länglich, oft polyedrisch, 22 bis 40 μ lang, 17—26 μ breit, mit brauner, feinwarziger Membran.

Teleutosporen auf Aesten gruppenweise, unregelmässig kegelförmige oder walzenförmige Fruchtkörper bildend; Sporen eiförmig bis spindelförmig, dünn- oder



Abb. 33. *Gymnosporangium Sabinae.* 1. Aecidien auf Birnenblättern. 2. Dieselben vergrössert, 3 Teleutosporen-Fruchtkörper auf Juniperus Sabina. (Nach Dietel).

dickwandig, 22—45 μ lang, 17—30 μ breit, beiderseits konisch verjüngt, bei der Querwand schwach eingeschnürt; Membran mehr oder weniger braun, in jeder Zelle 4 Keimporen.

Aecidien von Juli auf Blättern und seltener Früchten von

Pirus communis: Sehr verbreitet!

Teleutosporen auf Aesten von

Juniperus Sabina: Ebenfalls verbreitet.

Das Teleutosporenmycel überwintert in den Aesten, die dicker werden; jedes Jahr werden auf den infizierten Stellen neue Fruchtkörper ausgebildet.

Der genetische Zusammenhang wurde zuerst von Oerstedt festgestellt.

III. Familie. **Phragmidieae.**

Teleutosporen zwei- bis vielzellig, untereinander frei: einzelne Zellen kettenförmig oder in Form eines Dreieckes verbunden. Aecidien ohne Pseudoperidien, von Caeoma-Typus. Sporidien fast kuglig.

Gattungen.

1. Teleutosporen drei- bis vielzellig, Zellen kettenförmig verbunden . . . . *Phragmidium.*
2. Teleutosporen dreizellig, Zellen in Form eines Dreieckes verbunden . . . . *Triphragmium.*

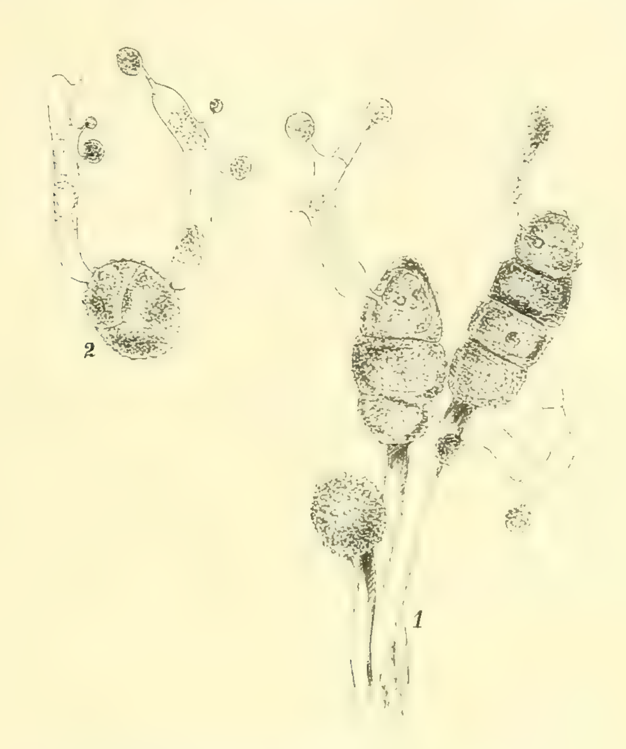


Abb. 34. Keimende Teleutosporen von 1. *Phragmidium Rubi.* 2. von *Triphragmium Ulmariae.* (Nach Tulasne.)

1. **Phragmidium** Link.

S p e r m o g o n i e n flach, von der Epidermis bedeckt.

A e c i d i e n ohne Pseudoperidien, vom C a e o m a-Typus, aussen gewöhnlich von einem Kranze nach innen gebogener Parafysen umgeben; Sporen in kurzen Ketten, manchmal mit deutlichen interkalaren Zellen, gewöhnlich mit 6—8 Keimporen.

U r e d o s p o r e n gestielt, mit 6—8 Keimporen, mit Parafysen wie Caeoma.

T e l e u t o s p o r e n dreizellig bis vielzellig, Zellen kettenförmig verbunden, seltener 1—2zellig.

S p o r i d i e n kuglig. (Siehe Abb. **34**, 1.)

Die Gattung Phragmidium kommt nur auf Rosaceen vor und alle Spezies sind autoecisch.

I **Eu-Phragmidium.** *Alle Sporenformen auf derselben Pflanze entwickelt.*

1. *Teleutosporen erst im Frühjahre keimfähig.*

a) Teleutosporenstiele an der Basis nicht aufgeblasen.

226. **Phragmidium Sanguisorbae** (De Candolle) Schröter.

Spermogonien gross, honiggelb, kreisförmig oder in rundlichen Gruppen, blattbeiderseits auf dunkelpurpurroten Flecken.

Caeomalager klein, rundlich bis länglich, gewöhnlich um die Spermogonien ringförmig stehend und zusammenfliessend, auf Nerven und Blattstielen verlängert, rotorange; Sporen gewöhnlich von keulenförmigen, gebogenen, manchmal auch gelb gefärbten Parafysen umgeben, kuglig bis länglich, 18—26 μ lang, 16 bis 22 μ breit, ziemlich dichtwarzig, mit 6—8 Keimporen.

Uredolager klein, rundlich bis elliptisch, hauptsächlich blattunterseits, von stark gebogenen, keulenförmigen Parafysen umgeben; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, 16—22 μ lang, 16—18 μ breit, mit entfernt stachliger Membran und 6—8 Keimporen.

Teleutosporenlager klein, rundlich, bald nackt, schwarz, hauptsächlich blattunterseits; Sporen 2—5zellig, gewöhnlich 4zellig, zylindrisch oder keulenförmig, oben abgerundet oder verjüngt und dann mit einer Papille versehen, an der Basis abgerundet, bei der Querwand schwach eingeschnürt, 44—70 μ lang, 20—24 μ breit, obere Zelle am längsten; Membran dunkelbraun, mit zerstreuten Wärzchen versehen; Keimporen 2—3 in jeder Zelle; Stiel 20—28 μ lang, farblos.

Caeoma schon im März, Uredo von April, Teleutosporen von Juni auf

Sanguisorba minor: Ueberall verbreitet!

227. **Phragmidium Fragariastri** (De Candolle) Schröter.

Spermogonien klein, gelblich, in dichten, kleinen Gruppen auf der Oberseite der Flecke oder in der Mitte der Caeomagruppen.

Caeomalager auf der Unterseite gelber oder rötlicher Flecke, auf den Blattspreiten in rundlichen bis länglichen oder auch ringförmigen Gruppen, auf den Nerven und Blattstielen verlängert, orange, von Parafysen umgeben; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, oft polyedrisch, 17—28 μ lang, 14—20 μ breit, ziemlich dichtwarzig, mit orangerotem Inhalt.

Uredolager auf der Unterseite gelblicher Flecke zerstreut, bald nackt, von zahlreichen, kopfförmigen Parafysen durchsetzt und umgeben; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, 17—24 μ lang, 14—20 μ breit, mit stachliger Membran und orangerotem Inhalt.

Teleutosporenlager blattunterseits, auf gelblichen Fleckchen, klein, schwarzbraun, bald nackt, staubig; Sporen 2—5zellig, gewöhnlich 4zellig, zylindrisch bis keulenförmig, beiderseits abgerundet, ohne Papille, bei den Querwänden schwach eingeschnürt, 45—70 μ lang, 22—28 μ breit, mit hellbrauner, glatter oder zerstreut (am Scheitel dichter) warziger Membran; Keimporen 3 (seltener 2) in jeder Zelle; Stiel 14—22 μ lang, farblos.

Caeoma von Ende Mai bis Mitte Juni, Uredosporen von Juni, Teleutosporen von Juli auf

Potentilla alba: Bei Prag öfters, z. B. St. Prokop, Radotín! Stern (Ramisch)! Kundratic (Opiz als Puccinia brevicaudata Opiz)! Rakonitz (Mühlbach)! Hoch-Veselí (Kabát)! Dymokurer Wälder! Bilichau (Kabát)! Hora bei Merzkles nächst Mileschau, Welbine und Skalic bei Leitmeritz, beim Dorfe Sedel nächst Aussig!

228. **Phragmidium Potentillae** (Persoon) Winter.

Spermogonien und Caeoma wie bei Phragmidium Fragariastri

Uredolager ebenfalls; Sporen von kopfförmigen, bis 20 μ breiten Parafysen umgeben, 20—24 μ lang, 18—20 μ breit, mit feinstacheliger Membran.

Teleutosporenlager rundlich, schwarz, bald nackt, blattunterseits zerstreut oder auch dicht verteilt; Sporen 3—6zellig, selten 1—2zellig, zylindrisch bis keulenförmig, am Scheitel abgerundet oder in eine niedrige Papille verjüngt, unten abgerundet und breit auf den Stiel aufgesetzt, 40—80 μ lang, 22—28 μ breit, bei der Querwand gar nicht oder nur wenig eingeschnürt, obere Zelle am längsten; Membran kastanienbraun, glatt, in jeder Zelle nahe der Querwand mit 2—3 Keimporen; Stiel bis 150 μ lang, farblos, fest, gleichmässig dick.

Caeoma schon Ende April und im Mai, Uredosporen von Mai, Teleutosporen von Juli auf

Potentilla opaca, verna, cinerea, argentea verbreitet.

Potentilla aurea: Im Riesengebirge und auf dem Glatzer Schneeberge in niedrigeren, wie auch höheren Lagen zerstreut.

b) Teleutosporenstiele an der Basis stark verdickt.

229 **Phragmidium subcorticinum** (Schrank) Winter.

Spermogonien flach, subepidermal, gelblich.

Caeoma auf Aestchen, Blattstielen, Blattnerven und jungen Früchten in unregelmässigen, grossen Lagern, auf Blattspreiten in kleineren oder grösseren, ringförmigen Gruppen, orange, von keulenförmigen, farblosen, bis 20 μ langen Parafysen umgeben; Sporen in kurzen Ketten, kuglig bis ellipsoidisch, 18—22 μ lang, 15·5—20 μ breit, mit farbloser, dicker, von kleinen, zerstreuten Wärzchen bedeckter Membran und 6—8 Keimporen.

Uredosporen klein, rundlich, blattunterseits zerstreut oder gruppiert, orange, von keulenförmigen Parafysen umgeben; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, 18—26 μ lang, 14—20 μ breit, mit farbloser, fein- und entferntstachliger Membran und 6—8 Keimporen.

Teleutosporen anfangs in den Uredolagern, später in selbständigen Lagern, schwarz, blattunterseits zerstreut, oft schwarze Ueberzüge bildend; Sporen ellipsoidisch bis zylindrisch, 4—10zellig, gewöhnlich 6—8zellig, am Scheitel in eine hyaline Papille übergehend, unten abgerundet, bei den Querwänden nicht eingeschnürt, 50—120 μ lang, 26—33 μ breit, obere Zelle am längsten, mit kastanien-

brauner, ungleichmässig warziger Membran; Keimporen 2—3 in jeder Zelle; Stiel bis 130 μ lang, hyalin, unten stark verdickt.

Caeoma von Mitte Mai, Uredosporen von Juni, Teleutosporen von Juli auf verschiedenen Rosa-Arten, besonders auf kultivierten Rosen und auf Rosa canina gemein.

Rosa alba: Teplitz (Thümen). Duppau bei Karlsbad (Wiesbaur)!

Rosa cinerascens: Welhotten bei Gross-Priesen, Welhenitz bei Kostenblatt!

Rosa coriifolia: Rovensko! Eisenbrod (Kabát)! Selčany (Th. Novák)!

Rosa turbinata: Welwarn (Kabát)!

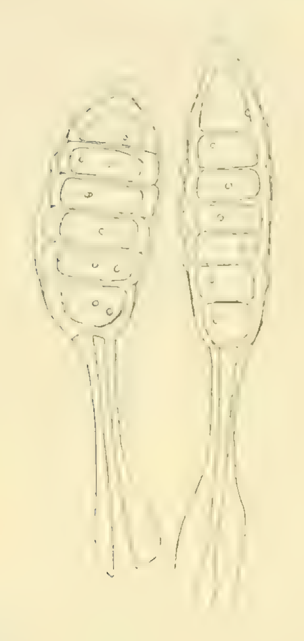


Abb. 35. Teleutosporen von *Phragmidium subcorticinum* von Rosa canina. (Nach E. Fischer.)

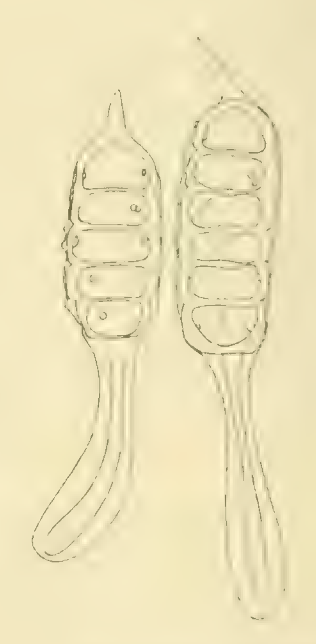


Abb. 36. Teleutosporen von *Phragmidium tuberculatum* von Rosa cinnamomea. (Nach E. Fischer.)

230. **Phragmidium Rosae pimpinellaefoliae** (Rabenhorst) Dietel.

Caeoma auf Nerven, Blattstielen, hauptsächlich junger Blätter, oder auf jungen Aesten und Früchten in ziemlich grossen, orangeroten, staubigen Lagern; Sporen kuglig oder eiförmig, oft schwach polyedrisch, 17—22 μ lang, 15—20 μ breit, mit farbloser, etwa 2 μ dicker, feinwarziger Membran; Inhalt orange.

Uredolager unterseits auf kleinen, gelben Fleckchen, sehr klein, orange, von stark gebogenen, walzenförmigen oder oben schwach erweiterten, zahlreichen Parafysen umgeben; Sporen wie bei Caeoma, mit etwas stärkerer (2·5 μ) Membran.

Teleutosporenlager blattunterseits, dunkelbraun, klein; Sporen wie bei der vorangehenden Spezies, aber kastanienbraun, 6—8zellig, 65—87 μ lang 28—30 μ breit.

Caeoma von Ende Mai, Uredosporen von Juni, Teleutosporen von Ende Juli auf

Rosa pimpinellaefolia: Ziegelschänke bei Trebnitz!

231. **Phragmidium tuberculatum** J. Müller.

Spermogonien in kleinen Gruppen blattoberseits, klein, honiggelb.

Caeomalager unterseits auf gelben oder karminroten Flecken, einzeln oder in Gruppen, später oft zusammenfliessend, auf den Stengeln verlängert, von einem Kranze farbloser, oben nur wenig oder gar nicht erweiterter Parafysen umgeben; Sporen ellipsoidisch oder kuglig-polyedrisch, 18—32 μ lang, 16—20 μ breit; Membran farblos, mit würfelförmigen oder prismatischen Warzen bedeckt; Keimporen 6—8, gewöhnlich beiderseits gewölbt; Inhalt orange.

Uredolager klein, unterseits auf gelben Flecken, rundlich, bald nackt, staubig, von Parafysen umgeben; Sporen kuglig, eiförmig bis ellipsoidisch, 20—30 μ lang, 18—20 μ breit; Membran dick, mit kräftigen Stacheln besetzt; Keimporen 6—8, beiderseits gewölbt.

Teleutosporenlager zerstreut, auf der Unterseite von gelber oder karminroter Flecke; Sporen walzenförmig oder länglich ellipsoidisch, 4—6zellig, beiderseits abgerundet, am Scheitel mit gelblicher, bis 24 μ hoher Papille, bei den Querwänden nicht eingeschnürt, 55—100 μ lang (ohne Papille), 33—37 μ breit, mit kastanienbrauner Membran; in jeder Zelle 2—3 Keimporen; Stiel bis 130 μ lang, unten stark verdickt.

Caeoma von Mai bis Juli, Uredosporen von Juni, Teleutosporen von August auf

Rosa canina: Podbaba bei Prag! Hleďsebe bei Weltrus, Lešany bei Welwarn (Kabát)! Hoch Veselí (derselbe)! Selčan (Th. Novák)! Taus (derselbe) Goldenkron bei Krumau!

Rosa cinnamomea fl. pl.: Rovensko! Turnau (Kabát)!

Rosa rubiginosa: Radotín bei Prag!

Rosa sepium: Zahořanertal bei Davle Taus (Th. Novák)!

Rosa trachyphylla: Hnojná Lhota bei Tábor!

Von der vorangehenden Art ist dieser Rostpilz durch die Form der Caeomasporen, deutlich und kräftig stachlige Uredosporen, die mit 6—8, auf beide Seiten hervorgewölbten Keimporen versehen sind, wie auch durch die am Scheitel abgerundeten, daselbst mit langer und plötzlich aufgesetzter Papille versehenen Teleutosporen verschieden.

232. **Phragmidium Rosae alpinae** (De Candolle) Schroeter.

Spermogonien klein, gelbbraun, in kleinen Gruppen auf der Oberseite der Flecke.

Caeomalager auf den Früchten gross, rundlich oder länglich, auf den Blattstielen und Blattnerven kleiner, verlängert, auf den Blattspreiten (auf gelben oder purpurroten Flecken) kleine rundliche Polster bildend; Sporen von keulenförmigen Parafysen umgeben, rundlich bis länglich, oft polyedrisch, kettenförmig gebildet, oft mit ziemlich langen interkalaren Zellen, 17—28 μ lang, 15—20 μ breit, mit farbloser, dicker, entfernt stachliger Membran und 6—8 nach innen stark gewölbten Keimporen; Inhalt orange.

Uredolager auf der Unterseite von gelber bis purpurroter, oft zusammenfliessender Flecke, zerstreut, klein, rundlich, von einem dichten Kranze stark gebogener Parafysen umgeben; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, 18—20 μ lang, 15—18 μ breit, mit dünner, zerstreut stachliger Membran und 6—8 wenig deutlichen Keimporen.

Teleutosporenlager anfangs in Uredolagern, später selbständig, in kleinen Gruppen; Sporen zylindrisch bis spindelförmig, am Scheitel in eine hornförmige Papille übergehend, unten abgerundet, bei den Querwänden nicht eingeschnürt, 80—120 μ lang, 20—25 μ breit, 8—13zellig, obere Zelle am längsten, die übrigen viel kürzer; Membran kastanienbraun, warzig, in jeder Zelle mit 2—3 Keimporen; Stiel farblos, länger als die Spore, unten verdickt.

Caeoma von Juni, Uredosporen von Juli, Teleutosporen von Ende Juli auf

Rosa alpina: In höheren Lagen, besonders in Vorgebirgen verbreitet. Sonst auch am Jeschkenberge (Wagner)! Pintovka bei Tábor.

233. **Phragmidum Rubi Idaei** (Persoon) Winter.

Spermogonien klein, gelblich, blattoberseits.

Caeomalager blattoberseits auf gelben Flecken, rundlich oder in kleinen, oft ringförmigen Gruppen rings um die Spermogonien, von hyalinen, keulenförmigen Parafysen umgeben, orange, bald nackt, fest, später etwas staubig; Sporen eiförmig bis ellipsoidisch, 18—22 μ lang, 15—18 μ breit, mit 2—3 μ dicker, entfernt stachliger Membran.

Uredolager blattunterseits auf kleinen, gelblichen Flecken, mehr oder weniger zerstreut oder gruppiert, klein, rundlich, orange, bald staubig, umgeben von gebogenen, keulenförmigen Parafysen; Sporen ellipsoidisch, 18—22 μ lang, 15—18 μ breit; Membran 2—3 μ dick, farblos, entfernt stachlig; Inhalt orange.

Teleutosporenlager in lockeren Gruppen blattunterseits, 5—10zellig, gewöhnlich 7—8zellig, zylindrisch, am Scheitel abgerundet oder verjüngt, mit hyaliner oder gelblicher, bis 12 μ hoher Papille, an der Basis abgerundet, bei den Querwänden nicht eingeschnürt, 62—132 μ lang, 28—33 μ breit, die oberste Zelle länger als die anderen, mit dicker, kastanienbrauner, warziger Membran und mit 3 Keimporen in jeder Zelle; Stiel bis 135 μ lang, hyalin, unten stark verdickt.

Caeoma im Juni, Uredosporen von Ende Juni, Teleutosporen von Ende Juli auf

Rubus Idaeus: verbreitet.

234. **Phragmidium Rubi** (Persoon) Winter.

Spermogonien auf der Oberseite der Flecke, sehr klein, gelblich.

Caeomalager hauptsächlich blattunterseits, seltener in kleinen, lockeren Gruppen blattoberseits, rundlich oder länglich, orangegelb, fest, polsterförmig, später staubig, von geraden oder gebogenen, hyalinen, keulenförmigen, bis 15 μ langen Parafysen umgeben; Sporen ellipsoidisch oder eiförmig, 20—32 μ lang, 15—24 μ breit, mit hyaliner, ziemlich dicker, warziger Membran.

Uredolager blattunterseits auf gelben, oft karminrot umsäumten Flecken, zerstreut oder manchmal dichter stehend, rundlich, hellgelborange, staubig, von keulenförmigen Paraphysen umgeben; Sporen ellipsoidisch oder eiförmig, 20—30 μ lang, 14—21 μ breit, ziemlich dünnwandig, locker stachlig.

Teleutosporenlager wie bei Uredosporen, klein, schwarz, oft zusammenfliessend, bald nackt, staubig; Sporen 4—7zellig, meistens 5—6zellig, zylindrisch, am Scheitel abgerundet und daselbst mit gelblicher, bis 12 μ hoher Papille versehen, unten abgerundet, bei der Querwand nicht eingeschnürt, 70—115 μ lang, 28—32 μ breit, mit kastanienbrauner, dicker, feinwarziger Membran und in jeder Zelle mit 2 Keimporen; Stiel bis 120 μ lang, unten stark verdickt. (Siehe Abb. *34*, 1.)

Caeoma im Juni, Uredosporen Ende Juni, Teleutosporen von Juli auf verschiedenen Rubus-Arten gemein, z. B. auf Rubus caesius, nemorosus.

235. **Phragmidium perforans** (Dietrich) Liro in Uredineae fennicae pg. 580. — Aecidium perforans Dietrich in Archiv f. Naturk. Liv-, Ehst- und Kurlandes, Ser. II, Vol. I (1859), p. 494. — Phragmidium Rubi saxatilis Liro l. c. p. 421.

Caeomalager beiderseits, gelb, zerstreut, einzeln, rundlich, kaum 0·5 *mm* im Durchmesser, auf unregelmässigen, rundlichen, gelblichen Flecken, an den Nerven bis 5 *mm* lang. Sporen kettenförmig gebildet, leicht trennbar, gerundet oder kurz und breit ellipsoidisch, 15—23 μ lang, 14—20 μ dick. Membran farblos, 1·5—2·5 μ dick, mit deutlichen Stacheln (Stachelabstand 2—4 μ) besetzt. Keimporen 3—6, schwer sichtbar. Lager von reichlichen, farblosen, 50—70 μ langen, 5—8 μ dicken, oben abgerundeten, fadenförmigen Parafysen umgeben.

Uredolager klein, punktförmig, hellgelb, blattunterseits zerstreut, ohne Fleckenbildung; Sporen wie bei Caeoma, aber kurz gestielt.

Teleutosporenlager blattunterseits, rundlich, zerstreut, auf winzigen, hellgrünen oder rosafarbigen Flecken. Paraphysen wie bei Caeoma. Sporen wie bei Phragmidium Rubi.

Caeoma Ende Juni und anfangs Juli, Uredosporen von Juli, Teleutosporen von August auf

Rubus saxatilis: Vlčí důl bei Tábor!

Die vorliegende Spezies wurde von Liro erst in diesem Jahre (1908) aufgestellt. Die Diagnose verdanke ich dem Autor selbst.

236. **Phragmidium violaceum** (Schultz) Winter.

Spermogonien halbkugelig, dicht gruppiert.

Caeomalager rundlich oder länglich, einzeln oder ringförmig oder verlängert und dann bis 1 *cm* lang; Parafysen gerade oder wenig gebogen, keulenförmig; Sporen in kurzen Ketten, kuglig bis ellipsoidisch, 19—30 μ lang, 17—24 μ breit, mit farbloser, stachliger Membran und orangefarbigem Inhalt.

Uredolager auf der Unterseite von gelber, karminrot umsäumter Flecke, rundlich, zerstreut oder gleichmässig und oft über das ganze Blatt verteilt, bald nackt und staubig, oft zusammenfliessend, goldgelb, von zahlreichen, gebogenen, keulenförmigen oder kopfförmigen, oben bis 22 μ breiten Parafysen umgeben; Sporen kuglig, eiförmig oder ellipsoidisch, 20—30 μ lang, 22—24 μ breit, mit 3—4 μ dicker, stachliger, hyaliner Membran und orangefarbigem Inhalt.

Teleutosporenlager wie bei den Uredolagern, schwarz, gewölbt, ziemlich gross, nicht zusammenfliessend; Sporen 3—5zellig, zylindrisch, am Scheitel abgerundet und mit niedriger, gelblicher Papille versehen, unten abgerundet, bei den Querwänden schwach eingeschnürt, 52—110 μ lang, 33—37 μ breit, mit kastanienbrauner, dichtwarziger Membran und in jeder Zelle mit 2 Keimporen; Stiel 90—130 μ lang, unten stark verdickt.

Caeoma im Juni, Uredo- und Teleutosporen von Juli auf verschiedenen Rubus-Arten, hauptsächlich Rubus radula, thyrsoideus und villicaulis verbreitet. Bei Wittingau auf Rubus amoenus (Weidman)!

2. *Teleutosporen keimen gleich nach der Reife.*

237. **Phragmidium Tormentillae** Fuckel. — Phragmidium obtusum (Strauss) Winter.

Spermogonien und Caeoma wie bei *Phragmidium Fragariastri.*

Uredolager wie bei *Phragmidium Potentillae*, von dünnen (7—9 μ), keulenförmigen, nicht zahlreichen Parafysen umgeben; Sporen kuglig oder eiförmig, 20—22 μ lang, 17—20 μ breit, mit warziger Membran.

Teleutosporenlager klein, nackt, hellbraun, blattunterseits zerstretu; Sporen keulenförmig bis spindelförmig, am Scheitel kegelförmig verjüngt, nach unten stark verjüngt, bei den Querwänden wenig oder gar nicht eingeschnürt, 2—8zellig, 50—160 μ lang, 18—28 μ breit, mit hellbrauner, glatter, in jeder Zelle von unten nach oben verdickter Membran; einzelne Zellen ungleich lang und breit, manchmal auch schief aufeinander aufgesetzt, jede mit 1, dicht unterhalb der Querwand liegendem Keimporus, nur derjenige der obersten Zelle scheitelständig; Stiel farblos, verschieden (bis 100 μ lang).

Caeoma (?), Uredosporen von Juli, Teleutosporen von September auf

Potentilla Tormentilla: Bodenbach! Teplitz (Thümen)! Johannesbad (Schroeter). Hoch Veselí (Kabát)! Rovensko! Turnau (Kabát)! Velenka bei Sadska! Vydrholec bei Ouval! Tábor! Wittingau (Weidman)!

Potentilla procumbens: Schumburg bei Tannwald!

Teleutosporen keimen sofort nach der Reife im Herbst.

II. **Brachyphragmidium**. *Caeomastadium fehlt.*

238. **Phragmidium albidum** (Kühn) Ludwig. — Chrysomyxa albida Kühn. — Uredo aecidioides J. Müller. — Uredo Muelleri Schroeter. — Kühneola albida Magnus.

Spermogonien blattoberseits, honiggelbbraun, flach oder konkav, bis 250 μ breit.

Uredosporen: *Primäre Lager* auf goldgelben, schwach verdickten Flecken, meist blattunterseits, kreisförmig um die Spermogonien gruppiert, oft ringförmig zusammenfliessend, seltener auch blattunterseits, goldgelb, von der Epidermis an den Seiten bedeckt; *sekundäre Lager* in grossen, dichten Gruppen blattunterseits, sehr selten blattoberseits, auch auf den Kelchen und Stengeln, bald nackt, dottergelb, staubig, später zitrongelb, im Alter weiss; beiderlei Sporen kuglig, eiförmig bis ellipsoidisch, 20—28 μ lang, 18—21 μ breit, mit dünner, fein- und ziemlich entferntstachliger Membran.

Teleutosporenlager entweder in Uredolagern oder auch selbständig einzeln oder in weissen Gruppen; Sporen keilförmig, am Scheitel abgestutzt oder unregelmässig, manchmal fast mit kronenartigen Ausläufern, 2—13zellig; einzelne Zellen 17—47 μ lang, 19—21 μ breit, mit farbloser, glatter Membran; Querwänden von unten nach oben allmählich dicker; Keimporus stets unterhalb der Querwand, in der Scheitelzelle seitwärts liegend; Inhalt farblos. — Sporidien kuglig, 8·5 bis 9·5 μ breit.

Primäre Uredo im Hochsommer und im Herbst, sekundäre von Juli bis zum Winter, Teleutosporen von Mitte Juli bis September auf

Rubus glandulosus: Bora und Babylon bei Rovensko, Trosky! Turnau (Kabát)!

Rubus nemorosus: Bora bei Rovensko! Podháj bei Gross Skal, Turnau (Kabát)!

Rubus plicatus: Jirna bei Ouval! Friedstein bei Turnau (Kabát)! Böhm.-sächs. Schweiz (Wagner, primäre Uredo! und ich selbst sekundäre und Teleutosporen)! Příhráz bei Münchengrätz (Kabát)! Hutě bei Dobrovice nächts Tábor!

Schon J. Müller vermutete, dass seine Uredo aecidioides mit Chrysomyxa albida zusammenhängt, was experimentell erst von Jacky bewiesen wurde. Teleutosporen keimen gleich nach der Reife.

III. **Phragmidiopsis.** Uredosporen nicht entwickelt.

239. **Phragmidium carbonarium** (Schlechtendal) Winter. — Xenodochus carbonarius Schlechtendal.

Caeoma auf Blattstielen und Nerven in verlängerten, verschiedene Krümmungen hervorrufenden Lagern, auf Blattspreiten in rundlichen oder länglichen Polstern, blattunterseits, seltener oberseits auf gelben bis karminroten Flecken, ohne Parafysen, orange; Sporen in kurzen Ketten, kuglig bis länglich, 16—33 μ lang, 16—22 μ breit, feinwarzig, mit orangefarbigem Inhalt.

Teleutosporenlager blattbeiderseits, oft mit Caeomalagern zusammenfliessend, gewölbt, rundlich bis länglich, schwarz, bald nackt; Sporen vielzellig (5 bis 22), lang walzenförmig, oft gebogen, am Scheitel abgerundet, zum Stiel schwach verjüngt, bei den Querwänden eingeschnürt, bis 300 μ lang, 24—28 μ breit; einzelne Zellen 14—21 μ lang, von oben nach unten reifend, mit dunkelbrauner glatter Membran, in der Scheitelzelle mit einzigem oft mit einer Papille versehenem Keimporus, in den übrigen Zellen mit je zwei unterhalb der Querwand liegenden Keimporen; Stiel kurz, fest.

Caeoma von Mai, Teleutosporen Ende Juni auf

Sanguisorba officinalis: Habstein, Hoch Veselí (Kabát)! Teiche bei Rožďalovic (I + III schon 20. VI.)! Korouhev bei Polička (Th. Novák)! Dobruška (Vodák)! Tábor!

Abb. Teleutosporen von *Phragmidium carbonarium* (nach E. Fischer).

2. Triphragmium Link.

Spermogonien flach, subepidermal.

Uredosporen (primäre und sekundäre) gestielt.

Teleutosporen dreizellig in dreieckiger Stellung, gestielt. (Die Keimung siehe Abb. 34, 2.)

I. Brachytriphragmium. Entwickelung wie oben angegeben.

240. Triphragmium Ulmariae (Schumacher) Winter

Spermogonien ringförmig stehend, flach, gelbrot; Spermatien 4—6 μ lang.

Uredosporen: Primäre Lager auf verbogenen Nerven und Blattstielen, gross, unregelmässig, rotorange; Sporen ellipsoidisch bis eiförmig, 25—28 μ lang, 18—21 breit, mit hyaliner, warziger Membran und orangefarbigem Inhalt; sekundäre Lager blattunterseits zerstreut, klein, rundlich; Sporen wie bei primären Lagern.

Teleutosporenlager blattunterseits zerstreut, bald nackt, schwarzbraun, staubig, selbständig oder Sporen nur in Uredolagern entwickelt; Sporen abgeflacht, auf der breiteren Seite im Umrisse fast rundlich, auf der schmäleren Seite fast elliptisch, bei den Querwänden eingeschnürt, 35—50 μ lang, 32—42 μ breit, etwa 28 μ dick, 3 (seltener 2 oder 4—5) zellig, mit brauner, um die Keimporen oder total warziger Membran; in jeder Zelle 1 Keimporus. (Siehe Abb. 34, 2.)

Primäre Uredo im Mai, sekundäre im Juni, Teleutosporen oft schon mit primären Uredosporen, sonst vom Juli auf

Ulmaria pentapetala: Cibulka bei Prag (Opiz)! Habstein (Kabát)! Hirschberg (Wagner), Teplitz (Thümen)! Tetschen (derselbe); Böhm. Leipa (Schiffner)! Reichenberg (Siegmund)! Rovensko! Svitkov bei Pardubic (Vodák)! Telecí bei Polička (Th. Novák)! Tábor: beim Flusse Lužnice und bei Radimovicer Teichen. Kaplitz (Kirchner)! Eleonorenhain im Böhmerwalde!

II. **Microtriphragmium**: Nur Teleutosporen entwickelt.

241. **Thriphragmium echinatum** Léveillé.

Teleutosporenlager auf einer oder auf beiden Blattseiten oder auf Blattstielen und Stengeln, klein, rundlich, bald nackt, schwarz, staubig, in 1—2 *cm* lange Gruppen zusammenfliessend, auf den Seiten von silbergrauer Epidermis bedeckt, verschiedene Deformationen der befallenen Stellen hervorrufend; Sporen dreizellig, dreieckig abgerundet, von der Seite ellipsoidisch, bei den Querwänden eingeschnürt. 28—35 μ lang, 25—28 μ breit, mit kastanienbrauner Membran, mit zahlreichen, 14 μ langen, spitzigen, geraden oder an den Enden gebogenen, braunen Stacheln besetzt; Stiel hyalin, abfällig, so lang oder länger als die Spore; in jeder Zelle 2—3 Keimporen.



Abb. 38. *Triphragmium echinatum.* Teleutosporen v. Meum athamanticum.

Von August bis zu Winter auf

Meum athamanticum: Nur im Erzgebirge z. B. bei Zinnwald (Thümen, Wagner)! Moldau, Ullersdorf, Kalkofen, Neustadt!

II. Ordnung: Cronartiaceae.

Teleutosporen stiellos, in vertikalen Reihen gebildet, untereinander frei oder vertikal und horizontal in Säulchen, Wärzchen oder linsenförmige Lager zusammenfliessend.

Gattungen:

1. Teleutosporen einzellig, in vertikalen Reihen enstehend, polsterförmig, verklebt, sofort nach der Reife keimend . . *Chrysomyxa*
2. Teleutosporen einzellig, längs und quer in Säulchen zusammenfliessend, sofort nach der Reife keimend . . . *Cronartium*
3. Teleutosporen einzellig, mit interkalaren, sterilen Zellen kettenförmig verbunden, bei der Reife sich loslösend, mit typischer Pseudoperidie . . . . *Endophyllum*

1. Chrysomyxa.

Spermogonien kuglig.

Aecidien mit vollkommenen Pseudoperidien; Sporen kettenförmig verbunden; ihre Membran von stäbchenförmiger Struktur, ohne sichtbare Keimporen.

Uredosporen wie die Aecidiosporen aber ohne Pseudoperidie.

Teleutosporen in sammtartigen Polstern, in einfache oder verzweigte Reihen verbunden, mit dünner, hyaliner Membran, sofort nach der Reife keimend.

I. **Euchrysomyxa**. Alle Sporenformen entwickelt.

242. **Chrysomyxa Rhododendri** (De Candolle) De Bary.

Spermogonien auf beiden Seiten der Nadeln zerstreut, halbkugelig, honigbraun.

Aecidien unterseits auf den Nadeln auf gelben Flecken, 1—2reihig, mit säckchenförmigen oder zylindrisch verlängerten, dünnwandigen, von den Seiten stark zusammengedrückten, unregelmässig zerreissenden Pseudoperidien; Pseudoperidienzellen schuppenförmig abgeflacht, auf der Innenseite konvex, auf der Aussenseite konkav, dachziegelförmig sich deckend; Sporen ellipsoidisch, 17—45 μ lang, 12 bis 22 μ breit; Membran dünn, farblos und ausser einer kahlen schmalen Längszone deutlich warzig; Inhalt orange.

Uredolager meistens blattunterseits auf violetten, gelben oder rötlichen Flecken, rundlich bis länglich, zerstreut oder gruppenweise, manchmal auch auf den Aesten; Sporen mit interkalaren sterilen Zellen kettenweise gebildet, eiförmig bis länglich oder auch unregelmässig, 17—28 μ lang, 15—22 μ breit, mit warziger, farbloser Membran und orangerotem Inhalt.

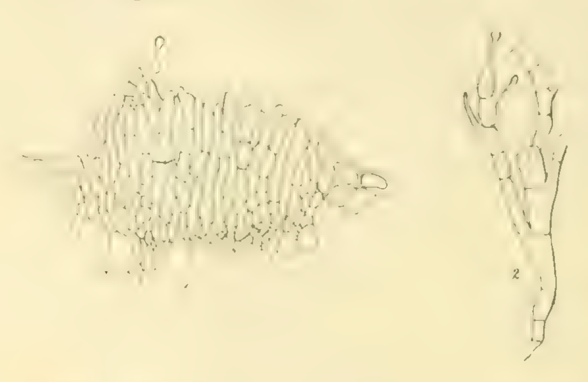


Abb. 39. *Chrysomyxa Rhododendri.* 1. Schnitt durch ein Teleutosporenlager. 2. Vergrösserte keimende Teleutosporen. (Nach de Bary.)

Teleutosporenlager rotbraun, bei der Keimung orange, rundlich bis länglich, mehr oder weniger dicht gruppiert; Sporen prismatisch, 20—30 μ lang, 10—14 μ breit, in der Mitte der Polster in 4—6zelligen Reihen; Membran hyalin, dünn, nur am Scheitel ringförmig verdickt.

Aecidien im August auf Picea excelsa; aus Böhmen sah ich sie noch nicht. —

Uredosporen und Teleutosporen von Mai auf

Rhododendron hirsutum: Turnau in Glashäusern (Kabát)!

In den Alpen auch auf Rhododendron ferrugineum.

Der genetische Zusammenhang der Aecidien mit Chrysomyxa wurde von De Bary festgestellt. In den Glashäusern oder auf solchen Stellen, wo die Fichte fehlt, erhält sich dieser Pilz von einem Jahre zum anderen mittelst der Uredosporen.

243. **Chrysomyxa Ledi** (Albertini et Schweinitz) Winter. — Aecidium abietinum Albertini et Schweinitz.

Spermogonien auf einer oder beiden Seiten der Nadeln, honigbraun, schwach konisch hervorragend.

Aecidien unterseits auf den Nadeln reihenweise, mit weissen, zylindrischen oder abgeflachten, niedrigeren (als bei Chrysomyxa Rhododendri), am Rande zerschlitzten Pseudoperidien; Pseudoperidienzellen stark abgeflacht, beiderseits gewölbt; Sporen kuglig bis länglich, 17—45 μ lang, 12—22 μ breit, mit dichtwarziger Membran und orangerotem Inhalt.

Uredolager klein, rundlich, blasenförmig, später nackt, oft ringförmig gruppiert und zusammenfliessend, staubig, orange; Sporen eiförmig bis ellipsoidisch oft polyedrisch, 16—35 μ lang, 14—22 μ breit; Membran dick, farblos, mit durchsichtigen, stumpf abgerundeten, leicht abfallenden Körnchen besetzt; Inhalt orange.

Teleutosporenlager rotbraun bis blutrot, flach, zerstreut oder in kleineren oder grösseren Gruppen; Sporen 5—6 reihenweise verbunden, 70—90 μ lang, 13—15 μ breit, mit hyaliner, glatter Membran; Inhalt orange; Sporidien eiförmig, 11 μ lang, 7 μ breit, mit orangefarbigem Inhalt.

Aecidien von Juni bis zum August auf

Abies excelsa: Herrnskretschen (Wagner).

Uredosporen von Mai bis Oktober, Teleutosporen im Mai und Juni auf

Ledum palustre: Habstein (Kabát)! Herrnskretschen (Wagner). In den Kiefernwäldern auf den Moorflächen bei Zalší und Mažic!

Der genetische Zusammenhang wurde von de Bary festgestellt. Chrysomyxa Ledi erhält sich wie die vorangehende Art, mittelst des Uredosporenmycels, welches auf den überwinternden Blättern neue Uredolager ausbildet.

244. **Chrysomyxa Empetri** (Persoon) Rostrup.

Spermogonien und Aecidien nicht bekannt.

Uredolager blattunterseits, klein, rundlich oder in der Richtung der Blattachse verlängert, anfangs von aufgeblasener Epidermis bedeckt, später nackt, gelbrot, staubig; Sporen eiförmig bis ellipsoidisch, manchmal polyedrisch, 26—35 (oft bis 45) μ lang, 17—28 μ breit: Membran dünn, farblos, von kurz-stäbchenförmigen, abfälligen Wärzchen bedeckt; Inhalt orange.

Von August bis Oktober auf Blättern von Empetrum nigrum: Riesengebirge (Tausch, ohne nähere Standortsangabe. (Belege dafür im Herb. des böhm. Museums in Prag und in den Sammlungen von Veselský, Hoffmann, Kratzmann u. a.)! — Am Gipfel des Arbers im Böhmerwalde (Krieger).

Aecidien unbekannt. Teleutosporen wurden von Rostrup und Lagerheim beobachtet, dieselben lieferten aber keine diesbezügliche Beschreibung. Aus Böhmen sah ich nur Uredosporen.

245 **Chrysomyxa Pirolae** (De Candolle) Rostrup.

Spermogonien und Aecidien bisher unbekannt.

Uredolager klein, rundlich, über die ganze Blattunterseite gleichmässig verteilt, bald nackt, staubig, von der Epidermis an den Seiten umhüllt, gelbrot; Sporen kuglig bis länglich, oft polyedrisch, 20—33 μ lang, 16—22 μ breit, von kräftigen, ziemlich entfernten Warzen besetzt.

Teleutosporenlager klein, etwa $^1/_2$ *mm* breit, rundlich bis länglich, gelbrot, später blutrot gefärbt, trocken braun, gleichmässig blattunterseits verteilt Sporen 100—120 μ lang, etwa 8 μ breit; Sporidien kuglig, 7—8 μ im Durchmesser.

Uredosporen und Teleutosporen von Mitte Juni bis August auf

Pirola secunda: Langenau bei Hohenelbe (Cypers)! Zwischen den Grenzbauden und der Schwarzen Koppe (Schroeter). Rotenhaus bei Komotau (Fuchs)! Teich „Punčocha" bei Kornhaus!

Pirola minor: Spitzberg im Böhmerwalde!

Die Teleutosporen werden nach Dietel selten gebildet.

II. **Leptochrysomyxa** Nur Teleutosporen, welche nach der Reife sofort keimen.

246. **Chrysomyxa Abietis** (Wallroth) Winter.

Teleutosporenlager fest, wachsartig, auf gelben Flecken auf der Unterseite der Nadeln, mehr oder weniger in der Richtung der Längsachse verlängert, rotbraun bis gelborange; Sporen 9—14 μ breit, bis 12 reihenförmig verbunden, Reihen bis 100 μ lang; Membran hyalin, dünn, glatt, mit orangefarbigem Inhalt; Sporidien kuglig, 4—6 μ im Durchmesser, mit orangerotem Inhalt.

Abb. 40. *Chrysomyxa Abietis* auf Fichtennadeln.

Im Mai auf Nadeln von

Abies excelsa: Pelzdorf und Harta bei Hohenelbe (Cypers)! Johannesbad bei Trautenau (Schroeter). Herrnskretschen (Thümen, Wagner)! Rovensko! Sázava! Tábor! Eisenstein (Krieger).

Die Teleutosporen keimen im Frühjahre, die Sporidien infizieren junge Nadeln, in welchen sich während der Vegetationsperiode das Mycel ausbildet; aus demselben bilden sich dann im Herbst die jungen Lager, deren Sporen aber erst im Frühjahre reifen.

2. **Cronartium** Fries.

Spermogonien flach, halbkugelig.

Aecidien (Peridermium) mit breiten, sackförmigen, unregelmässig zerreissenden Pseudoperidien; Sporen kettenförmig, mit sterilen, interkalaren Zellen. Sporenmembran von stäbchenförmiger Struktur, ohne Keimporen.

Uredolager ebenfalls mit Pseudoperidien, halbkugelig, später mit kleiner, rundlicher Öffnung; Sporen gestielt, stachlig, ohne Keimporen.

Teleutosporen einzellig, längere Zeit hindurch aus einzelnen Hyphen kettenförmig gebildet, in walzenförmige oder fadenförmige Säulchen verbunden, trocken hornartig spröde. Keimung gleich nach der Reife Promycel in der Nähe des Scheitels heraustretend. Sporidien kuglig oder fast kuglig. (Siehe Abb. 3—7.)

247. **Cronartium asclepiadeum** (Willdenow) Fries. — Cronartium flaccidum Albertini et Schweinitz. — Peridermium Cornui Klebahn

Aecidien in Form grosser, dicker, gelbroter Blasen und Säckchen, die aus der Rinde hervordringen und die Äste in ziemlich dichten oft weitläufigen

Gruppen bedecken; Sporen kuglig-ellipsoidisch, oft polyedrisch, 22—30 μ lang, 16—20 μ breit; Membran warzig, 3—4 μ dick, an einer Stelle von dichtstehenden, gröberen Warzen bedeckt, daselbst also netzförmig gefurcht.

Uredosporen: Pseudoperidien klein, blasenförmig, ockergelb, mit kleiner, rundlicher Öffnung am Scheitel; Pseudoperidienzellen überall fast gleichmässig dick. Sporen eiförmig bis ellipsoidisch, 21—24 μ lang, 17—21 μ breit, mit farbloser, 1·5—2 μ dicker, entfernt (3—4 μ) stachliger Membran.



Abb. 41. 1—3. *Cronartium asclepiadeum.* Aecidien auf Kiefernaste. 2. Einzelnes Säckchen vergrössert. 3. Teleutosporensäulchen auf Blättern von Vincetoxicum officinale. 4. Teleutosporensäulchen auf Ribes-Blättern. (Nach Dietel.)

Teleutosporen in länglichen Reihen, untereinander in walzenförmige, oft gebogene Säulchen verklebt, braun oder gelbbraun; Säulchen trocken hornartig und spröde, bis 1·5 *mm* lang, blattunterseits in kleineren oder grösseren Gruppen; Sporen ellipsoidisch bis länglich, 20—56 μ lang, 14—20 μ breit, mit dünner, nur bei der obersten Spore am Scheitel verdickter Membran.

Aecidien im Mai und Juni auf Aesten von Pinus silvestris: Roztok bei Prag! In Wäldern zwischen Říčan und Mukařov! Rovensko! Fugau (Karl)! Sebusein bei Leitmeritz (Wiesbaur)! Netolic (Hampl)! Písek! Tábor! Krumau (Jungbauer)!

Uredosporen von Juni, Teleutosporen von Juli auf

Paeonia angustifolia: Holic (Čeněk)!

Paeonia officinalis: Harta bei Hohenelbe (Cypers)! Teplitz (Thümen). Kačina (Peyl)! Krumau (Jungbauer)!

In den Gärtenanlagen bei Turnau wurde dieser Pilz von Kabát auf folgenden Arten gefunden:

Paeonia tenuifolia var. insignis, P. anomala, P. arietina, P. decora, P. peregrina!

Vincetoxicum officinale: Prag (Corda). Zahořaner Schlucht bei Davle Trosky! Turnau (Kabát)! Kačina (Peyl)! Steinschönau (Handschke)! Tábor! Plavo bei Budweis! Krumau (Jungbauer)!

Cronartium asclepiadeum ist biologisch dadurch interessant, dass es ausser den angeführten Nährpflanzen, weiter noch Impatiens Balsamina, Nemesia versicolor, Verbena teucrioides, V. erinoides, also Pflanzen, die in 5 ganz verschiedene Familien gehören, befallt. Durch ähnliche Pleophagie zeichnen sich nur die Aecidien von Puccinia Isiacae (Thümen) Winter aus.

Das Peridermiummycel überwintert in den Kiefernästen, verursacht auf ihnen krebsartige Verdickungen, die oft bei 4 *cm* lang sind. Teleutosporen keimen sofort nach ihrer Reife.

Abb. 42. Ein Teleutosporensäulchen von *Cronartium ribicolum*. Im oberen Teile keimende Teleutosporen. Rechts oben einige angeklebte Uredosporen. (Nach Tulasne.)

248. **Cronartium ribicolum** Dietrich. — Peridermium Strobi Klebahn.

Spermogonien in Form von unregelmässiger, gelber, blasenförmiger Verdickungen auf der Rinde, mit kleiner Oeffnung.

Aecidien blasenförmig aus der Rinde hervortretend; Pseudoperidien aus 2—3 Schichten isodiametrischer, 15—35 μ breiter Zellen zusammengesetzt; Sporen kuglig-ellipsoidisch, oft polyedrisch, 22—30 μ lang, 18—20 μ breit, mit teilweise warziger, 2—2·5 μ dicker, teilweise glatter und hier 3—3·5 μ dicker Membran.

Uredolager wie bei der vorangehenden Art; Sporen ellipsoidisch oder eiförmig, 18—32 μ lang, 14 bis 22 μ breit, mit farbloser, entfernt stachliger Membran und orangerotem Inhalt.

Teleutosporen: Säulchen verschiedenartig gebogen, gelbrot, später braun, bis 2 *mm* lang; Sporen bis 70 μ lang und bis 21 μ breit.

Aecidien von Mitte April bis zum Juni auf Aesten von

Pinus Strobus: Turnau (Kabát)!, wo sie ausgedehnte junge Kulturen vernichteten. Reichenberg (Matouschek). In anderen Ländern auch auf Pinus Cembra, P. Lambertiana und P. monticola.

Uredosporen von Juni, Teleutosporen von Juli auf verschiedenen Ribes-Arten. In Böhmen auf

Ribes aureum: Turnau, Hoch Veselí, Welwarn (Kabát)! Tábor!

Ribes Gordonianum: Turnau (Kabát)!

Ribes grossularia: Vazovec bei Turnau (Kabát)!

Ribes nigrum: Welwarn, Turnau (Kabát)! Gross Skal! Friedrichstal im

Riesengebirge (Kabát)! Weckelsdorf und Mohren! Josefstal bei Jungbunzlau (Kabát)!

Ribes rubrum: Turnau (Kabát)!

Ribes sanguineum: Turnau (Kabát)!

Das Aecidiummycel perenniert in den Aesten und jungen Stämmchen und verursacht den bekannten Krebs der Weymouthskiefer; die oberhalb der infizierten Stelle gelegenen Partien sterben ab.

3. **Endophyllum** Léveillé.

Teleutosporen in halbkugeligen Pseudoperidien, einzellig, kettenförmig gebildet, ohne deutliche Keimporen, staubig. Sporidien länglich (siehe Abb. 3, 4).

249. **Endophyllum Sempervivi** (Albertini et Schweinitz) De Bary.

Spermogonien kuglig, zwischen den Pseudoperidien zerstreut, braun, später konisch hervorragend, dunkelbraun.

Teleutosporen: Pseudoperidien eingesenkt, halbkugelig hervorgewölbt, am Scheitel zuerst nur mit rundlicher Oeffnung, später schüsselförmig; Pseudoperidienzellen abgerundet, nur lose gefügt; Sporen kuglig, eiförmig bis ellipsoidisch, oft polyedrisch, 18—33 μ im Durchmesser, mit hellgelbbrauner, 3—4 μ dicker, dicht- und feinwarziger Membran und orangerotem Inhalt; Sporidien länglich. (Siehe Abb. 3, 4.)

Im Mai auf verschiedenen Sempervivum-Arten. Das Mycel überwintert und durchdringt die ganze Nährpflanze. Die Blätter sind dann länger, schmäler und bleicher.

Sempervivum soboliferum: Jaberlicher Kamm bei Reichenberg (Matouschek)! Raulbach bei Hohenelbe (Cypers)! Karlstein (Domin; ipse)!

Sempervivum tectorum: Langengrund bei St. Peter im Riesengebirge Cypers)!

III. Familie: Coleosporiaceae.

Teleutosporen in einfacher oder doppelter, wachsartiger Schicht, untereinander verklebt, stiellos oder mit breitem, zylindrischem Stiel und in diesem Falle anfangs zweizellig. Jede Zelle teilt sich dann quer in 4 Zellen, welche je eine grosse, gestielte Sporidie ausbilden.

Gattungen:

1. Aecidien mit blasenförmigen Pseudoperidien; Uredosporen kettenförmig verbunden; Teleutosporen am Scheitel stark verdickt; Sporidien eiförmig . . . . *Coleosporium.*
2. Aecidien mit schüsselförmiger Pseudoperidie; Uredosporen gestielt; Teleutosporen dünnwandig; Sporidien spindelförmig . *Ochropsora.*

1. Coleosporium Léveillé.

Spermogonien konisch abgeflacht.

Aecidien blasenförmig, unregelmässig geöffnet; Sporen mit hyaliner Membran, ohne Keimporen, von stäbchenförmiger Struktur.

Uredosporen in kurzen Ketten, sonst wie bei den Aecidien.

Teleutosporen in flachen, wachsartigen Polstern, stiellos, mit farbloser, gelatinöser, am Scheitel stark verdickter Membran, anfangs einzellig, bald quer vierzellig; Sterigmata lang, jedes mit einer grossen, einseitig abgeflachter Sporidie (siehe Abb. 3, 5).

Einzelne Arten dieserGattung unterscheiden sich morphologisch sehr wenig. Die Zugehörigkeit der Aecidien kann bei einigen Spezies nur auf Grund von Infektionsversuchen festgestellt werden. Alle Arten sind heteröcisch und zwar bilden sich die Aecidien auf den Nadeln verschiedener Kiefern (Pinus) aus; die Teleutosporen keimen im Herbst sofort nach ihrer Reife, die Sporidien infizieren die Kiefernnadeln und falls die Infektion noch zeitlich im Herbst stattgefunden hat so bilden sich noch in demselben Jahre Spermogonien aus; sonst erst im Frühjahre.

Bei den Beschreibungen einzelner Arten wurden die Arbeiten von E. Fischer und Klebahn benützt.

250. **Coleosporium Inulae** (Kunze) Ed. Fischer. — Peridermium Klebahni Ed. Fischer.

Aecidien: Pseudoperidien beiderseits auf den Nadeln, flach blasenförmig, bis 2 *mm* lang, 2 *mm* breit; Sporen länglich-eiförmig, 32—42 μ lang, 21—24 μ breit; Membran 2 μ dick, mit stäbchenförmigen, 3 μ langen Warzen; an einer Stelle sind dieselben kürzer, fliessen zusammen, sodass diese Stelle glatt oder feinpunktiert erscheint.

Uredolager blattunterseits zerstreut, rotorange; Sporen eiförmig bis ellipsoidisch, 21—25 μ lang, 18—21 μ breit; Membran dünn, mit kräftigen Warzen besetzt.

Teleutosporenlager subepidermal, klein, rotbraun; Sporen bis 100 μ lang, 18—24 μ breit; Membran am Scheitel bis 18 μ dick.

Aecidien im Mai auf den Nadeln von Pinus silvestris. Aus Böhmen sah ich sie noch nicht.

Uredosporen von Juni, Teleutosporen von August auf Inula salicina: Kolín (Veselský)!

Der genetische Zusammenhang wurde von E. Fischer festgestellt.

251. **Coleosporium Cacaliae** (De Candolle) Wagner. — Peridermium Magnusianum E. Fischer. — Peridermium Magnusii Wagner.

Aecidien: Habituell wie in der Gattungsdiagnose angegeben; detaile Beschreibung fehlt.

Uredolager blattunterseits in kleineren oder grosseren, von den Nerven begrenzten Gruppen, oft die ganze Blattfläche bedeckend, rundlich, bedeckt, später nackt, orange, staubig; Sporen eiförmig bis länglich, 24—35 μ lang, 20—24 μ breit, mit dünner, farbloser, von kleinen, fast stäbchenförmigen Wärzchen besetzter Membran.

Teleutosporenlager wachsartig, rotbraun, in kleineren oder grösseren Gruppen blattunterseits; Sporen prismatisch, bis 140 μ lang, 18—25 μ breit, am Scheitel bis 28 μ dick.

Aecidien auf den Nadeln von Pinus Pumilio; aus Böhmen bisher nicht bekannt.

Uredosporen von Juli, Teleutosporen von August auf

Adenostyles albifrons: Aupaquellen, Elbgrund, Weisswassergrund im Riesengebirge!

Cacalia suaveolens: Ehemaliger alter botanischer Garten in Smichov (1848 leg. Hoffmann)!

Der genetische Zusammenhang wurde zuerst von Wagner festgestellt.

252. **Coleosporium Tussilaginis** (Persoon) Klebahn. — Peridermium Plowrightii Klebahn.

Aecidien habituell wie bei allen verwandten Arten; Sporen kuglig, eiförmig bis länglich, 15—35 μ lang, 15—24 μ breit, mit 2—2·5 μ dicker Membran.

Uredolager blattunterseits auf rundlichen oder unregelmässigen, gelblichen Flecken, gelbrot, bald verbleichend, staubig; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, 23—28 μ lang, 17—21 μ breit, mit warziger Membran.

Teleutosporenlager blattunterseits in den Intercellularen des Schwammparenchyms; Sporen prismatisch, bis 140 μ lang, 18—28 μ breit, ihre Membran am Scheitel bis 25 μ dick.

Aecidien auf den Nadeln von

Pinus silvestris im Frühjahre; Elbeleiten bei Tetschen (Wagner).

Uredosporen: von Juni, Teleutosporen von Juli auf

Tussilago farfara: Ueberall gemein.

Der genetische Zusammenhang wurde zuerst von Klebahn festgestellt.

253. **Coleosporium Petasitidis** De Bary. — Peridermium Boudieri E. Fischer. — Peridermium Dietelii Wagner.

Aecidien habituell wie bei den vorangehenden Arten; eine detaillierte Beschreibung fehlt.

Uredosporenlager wie bei der vorangehenden Art, orange; Sporen eiförmig bis länglich, 21—32 μ (selten bis 42 μ) lang, 14—21 μ breit, mit dünner, hyaliner, gleichmässig warziger Membran.

Teleutosporen wie bei Coleosporium Tussilaginis, bis 100 μ lang, 18—24 μ breit, am Scheitel bis 14 μ dick.

Aecidien im Frühjahre auf Nadeln von Pinus silvestris; aus Böhmen bisher unbekannt.

Uredolager von Juli, Teleutosporenlager von August auf Petasites officinalis ziemlich verbreitet.

Der genetische Zusammenhang wurde zuerst von E. Fischer festgestellt.

254. **Coleosporium Sonchi** (Persoon) Léveillé — Peridermium Fischeri Klebahn.

Aecidien habituell wie bei den übrigen Arten; Sporen ellipsoidisch bis polyedrisch, 25—32 μ lang, 18—25 μ breit, mit farbloser, 2 μ dicker, von stäbchenförmigen Wärzchen besetzter Membran.

Uredolager wie bei der vorangehenden Art; Sporen eiförmig, 18—25 μ lang, 15—21 μ breit, dicht und deutlich warzig.

Teleutosporenlager wie bei der vorangehenden Art; Sporen am Scheitel etwa 18 μ dick.

Aecidien im Frühjahre auf Nadeln von Pinus silvestris: Aus Böhmen bisher unbekannt.

Uredosporen von Juni, Teleutosporen von August auf Sonchus arvensis, S. asper, S. oleraceus gemein.

Der genetische Zusammenhang wurde zuerst von Klebahn festgestellt.

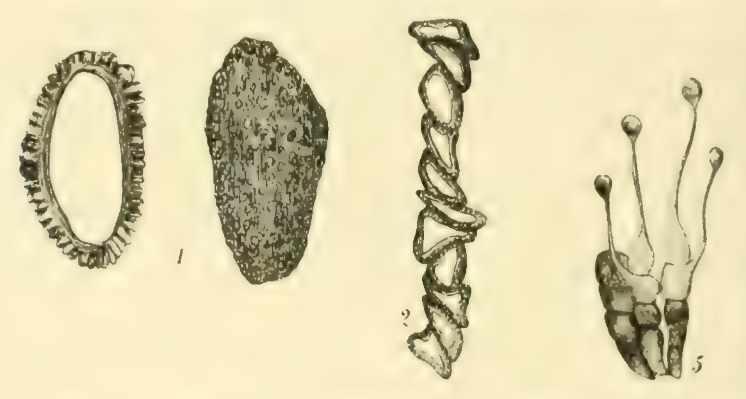


Abb. 43. *Coleosporium Senecionis.* 1. Aecidiosporen. 2. Radialer Schnitt durch eine Pseudoperidienwand. (Nach Klebahn). 3. Keimende Teleutosporen.

255. **Coleosporium Senecionis** (Persoon) Fries. — Peridermium oblongisporum Klebahn.

Aecidien habituell wie bei anderen Arten; Sporen gewöhnlich länglich, selten kuglig, 25—35 μ (selten bis 50 μ) lang, 15—25 μ breit; Membran 3·5 bis 4·5 μ dick, mit stäbchenförmigen Warzen bedeckt; Pseudoperidienzellen auf der ganzen Oberfläche gleichmässig warzig.

Uredolager blattunterseits, rundlich bis länglich, bald nackt; Sporen eiförmig bis länglich, 26—31 μ lang, 14—17 μ breit.

Teleutosporenlager klein, zusammenfliessend, rot; Sporen bis 100 μ lang, 18—24 μ breit, am Scheitel bis 22 μ dick.

Aecidien im Frühjahre auf Pinus silvestris und P. austriaca; aus Böhmen sah ich sie noch nicht.

Uredosporen von Juni, Teleutosporen von August auf Senecio silvaticus, S. viscosus und S. Fuchsii verbreitet:

Senecio nemorensis: Niedergrund bei Tetschen, Herrnskretschen (Wagner)! Tabor! Im Riesengebirge und im Böhmerwalde öfters.

Senecio Jacobaea: Teplitz (Thümen)! Turnau (Kabát)! Pilsen (Maloch)!

Senecio vulgaris: Hoch Veselí (Kabát)! Herrnskretschen (Wagner); Soběslav (Stejskal)!

Der genetische Zusammenhang wurde von Wolff, Cornu, Hartig und anderen festgestellt.

256. **Coleosporium Campanulae** (Persoon) Léveillé — Peridermium oblongisporum Rostrup — Peridermium Rostrupii Klebahn — Peridermium Kosmahlii Wagner.

Aecidien: Habituell wie die verwandten Arten; detaillierte Beschreibung fehlt.

Uredosporen blattunterseits zerstreut oder gleichmässig verteilt, rundlich oder unregelmässig, von der Epidermis bedeckt, dann nackt, gelbrot, staubig; Sporen eiförmig bis länglich, 17—35 μ lang, 13—21 μ breit, mit farbloser, ziemlich dichtwarziger Membran und orangerotem Inhalt.

Teleutosporenlager flach, wachsartig, gelbrot, später blutrot bis braun; Sporen keulenförmig bis prismatisch, bis 100 μ lang, 18—22 μ lang; Membran farblos, am Scheitel bis 35 μ dick; Inhalt rotorange.

Aecidien im Frühjahre auf Nadeln von Pinus silvestris und Pinus montana.

Uredosporen von Juni, Teleutosporen von August auf Campanula, Phyteuma und Specularia.

In Böhmen sehr verbreitet auf Campanula patula, C. rotundifolia, C. rapunculoides, C. Trachelium, C. persicaefolia und Phyteuma spicatum. Sonst noch auf

Campanula bononiensis: Rösselberg bei Brüx!

Campanula glomerata: Teplitz (Thümen)!

Campanula latifolia: Schluckenau (Karl)!

Campanula rapunculus: Tábor!

Campanula Scheuchzeri: Im Riesengebirge öfters!

Campanula sibirica: Prag (Hoffmann)!

Specularia Speculum: Reichenberg (Siegmund)! als Uredo Prismatocarpae Siegmund und Uredo Speculum Siegmund.

Der genetische Zusammenhang wurde zuerst von Rostrup vermutungsweise ausgesprochen, später von E. Fischer und Wagner bestätigt. Spermogonien bilden sich manchmal schon im Herbst; Uredosporen können auch, falls die Witterung mässig ist, auf den Blättern überwintern.

257. **Coleosporium Melampyri** (Rebentisch) Klebahn. — Peridermium Sorauer i Klebahn.

Aecidien: Habituell wie bei verwandten Arten; detaillierte Beschreibung fehlt.

Uredolager blattunterseits zerstreut oder dicht stehend, orange, bald nackt und verbleichend, staubig; Sporen ellipsoidisch bis polyedrisch, 24—35 μ lang, 21—28 μ breit, mit dünner, farbloser, ziemlich dichtwarziger Membran.

Teleutosporenlager anfangs gelbrot, dann rotbraun, wachsartig; Sporen prismatisch, bis 115 μ lang, 20—28 μ breit, am Scheitel bis 28 μ dick.

Aecidien auf Nadeln von Pinus silvestris und Pinus montana; aus Böhmen sah ich sie noch nicht.

Uredosporen und Teleutosporen von Juli auf

Melampyrum arvense; Prag (Hennevogl)! Rovensko!

Melampyrum cristatum: Dubitz bei Aussig (Sydow)!

Melampyrum nemorosum: Stern bei Prag (Opiz)! Rovensko! Turnau (Kottnauer)! Böhm. Aicha! Hopfenberg bei Bodenbach! Kolín (Veselský); Halín bei Dobruška (Vodák)!

Melampyrum pratense: Sehr verbreitet.

Melampyrum silvaticum: Reichenberg (Siegmund)! Schumburg, Neuwelt, Harrachsdorf! Johannesbad (Schroeter). Harta bei Hohenelbe (Cypers); Ober-Mohren bei Politz a./M.!

Der genetische Zusammenhang der Aecidien mit dem Coleosporium wurde von Klebahn festgestellt.

258. **Coleosporium Euphrasiae** (Schumacher) Winter.

Aecidien habituell wie bei verwandten Arten; Sporen grösstenteils fast kuglig, seltener verlängert, 15—24 μ breit, mit 2—3 μ dicker, warziger Membran.

Uredolager wie bei vorangehender Art; Sporen 20—30 μ (seltener bis 35 μ) lang, 14—17 μ breit, mit dünner, grob- und dichtwarziger Membran.

Teleutosporenlager wie bei vorangehender Art; Sporen prismatisch, bis 105 μ lang, 18—24 μ breit, am Scheitel bis 14 μ dick.

Aecidien auf Pinus silvestris, und P. montana; aus Böhmen sah ich sie noch nicht.

Uredosporen von Juli, Teleutosporen von August auf

Alectorolophus alpinus: Am Riesengebirgskamm ziemlich häufig (Schroeter). Glatzer Schneeberg!

Alectorolophus hirsutus: Prag (Fischer)! Trebnitz! Zwischen Skalitz und Radelstein! Böhm. Aicha! Rovensko!

Alectorolophus major: Elbeleiten bei Tetschen (Wagner). Johannesbad (Schröter). Vlkov bei Poděbrad (Th. Novák)! Krumau (Jungbauer)!

Alectorolophus minor: Auf dieser Nährpflanze ziemlich verbreitet!

Euphrasia officinalis: Ebenfalls.

Euphrasia nemorosa: Ebenfalls.

Euphrasia odontites: Prag (Kalmus)! Welwarn (Kabát)! Rauduitz (Thümen)! Elbeleiten bei Tetschen (Wagner). Rovensko! Hoch Veselí (Kabát)! Kačina (Peyl)! Selčan (Th. Novák)! Krumau (Jungbauer)!

Euphrasia lutea: Rotenhaus bei Komotau (Sachs nach Thümen).

Der genetische Zusammenhang wurde zuerst von Klebahn festgestellt.

Anhang:

Verzeichnis jener Peridermium-Formen, welche nicht bestimmt werden können:

Pinus silvestris: Horusic bei Čáslav (Peyl)! Kolín (Veselský)! Grottau bei Reichenberg (Menzel)! Krumau (Jungbauer)!

Pinus Pumilio: Melzergrund im Riesengebirge (Schröter).

2. Ochropsora Dietel.

Spermogonien halbkugelig, der Epidermis aufsitzend. Aecidien mit schüsselförmiger Pseudoperidie.

Uredosporen einzeln gebildet, gestielt.

Teleutosporen in wachsartigen Polstern, nur lose vereinigt, nicht zusammengeklebt, keulenförmig bis zylindrisch, anfangs einzellig, später in 4 übereinander liegende Zellen geteilt; Sterigmata kurz, aus jeder Zelle seitwärts hervortretend. Membran am Scheitel nicht verdickt. Sporidien spindelförmig. (Siehe Abb. 3. 6).

259. **Ochropsora Sorbi** (Oudemans) Dietel. — Melampsora Sorbi Winter. — Aecidium leucospermum De Candolle.

Spermogonien blattoberseits und auf dem Perigon, weisslich.

Aecidien blattunterseits gleichmässig und locker zerstreut; Pseudoperidien niedrig, mit zerschlitztem, zurückgeschlagenem, weissem Rande; Sporen weiss, polyedrisch und zwar kuglig bis eiförmig, 19—30 μ lang, 18—21 μ breit, mit dünner, fein- und dichtwarziger Membran.

Uredosporen blattunterseits in kleinen Gruppen, rundlich, blasenförmig; Sporen gehäuft, gelblich, von einem Parafysen-Kranze umgeben. Parafysen an der Basis dichtstehend und die Pseudoperidie nachahmend, in ihrem oberen Teile aber frei, keulenförmig, manchmal gebogen, 14—17 μ breit; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, 20—28 μ lang, 15—24 μ breit, mit farbloser oder schwach gelblicher, 1—1·5 μ dicker, entferntstachliger Membran und farblosem Inhalt.

Teleutosporenlager in kleinen Gruppen blattunterseits, anfangs von der Epidermis bedeckt, gelblich, 200—700 μ breit, rundlich oder länglich, flach; Sporen palissadenartig neben einander stehend, walzenförmig, keilförmig bis länglich, am Scheitel abgerundet, abgestutzt oder verjüngt, zum Stiel keulenförmig verschmälert, anfangs einzellig, dann quer vierzellig, 30—70 μ lang, 10—18 μ breit, mit dünner glatter Membran. Sporidien länglich bis spindelförmig, 25 μ lang, 7—8 μ breit, farblos.

Aecidien im Mai und anfangs Juni auf Anemone nemorosa ziemlich, verbreitet.

Uredosporen von Juli, Teleutosporen von August auf

Pirus aucuparia: Stern bei Prag! Turnau (Kabát)! Rovensko! und gewiss auch anderwärts.

Pirus acerba: Rožďalovic!

In anderen Ländern (und wahrscheinlich auch in Böhmen) kommt der Pilz noch auf Pirus aria, P. torminalis, P. scandica und Spiraea aruncus vor. Der genetische Zusammenhang wurde von Tranzschel festgestellt.

IV. Familie. Melampsoraceae.

Teleutosporen stiellos, einzeln im Gewebe der Nährpflanze oder in Polster verbunden, einzellig oder vertikal mehrzellig. Promycelium typisch, mit kugligen Sporidien, welche auf Sterigmen sitzen; Uredosporen und Aecidien mit oder ohne Pseudoperidie.

Gattungen:

A) Teleutosporen mit vertikalen Querwänden.

a) Teleutosporen in Polstern und in den Epidermiszellen oder unterhalb derselben.

α) Teleutosporen mit mehr oder weniger gebräunter Membran.

1) Teleutosporen in kleinen Polstern.

*) Teleutosporen unterhalb der Epidermis . . . . 1. *Pucciniastrum.*

**) Teleutosporen in den Epidermiszellen . . . . 2. *Thecopsora.*

2. Teleutosporen die Epidermiszellen fast der ganzen Sprosse ausfüllend . . . . 3. *Calyptospora.*

β) Teleutosporen mit farbloser Membran . . . . 4. *Hyalopsora.*

b) Teleutosporen einzeln im Mesophyll zerstreut . . . 5. *Uredinopsis.*

B) Teleutosporen ohne Querwände.

a) Aecidien vom Caeomatypus, Uredolager ohne Pseudoperidie . . . . 6. *Melampsora.*

b) Aecidien und Uredosporen mit Pseudoperidien.

α) Teleutosporen mit brauner Membran . . . . 7. *Melampsoridium.*

β) Teleutosporen mit farbloser Membran . . . . 8. *Melampsorella.*

1. Pucciniastrum Otth.

Aecidien mit Pseudoperidien.

Uredosporen mit halbkugeliger Pseudoperidie.

Teleutosporen in einschichtigen Lagern, subepidermal, durch vertikale oder etwas schief liegende Querwände in 2—4 Zellen geteilt, falls 4 Zellen entstanden, dann kreuzweise stehend.

260. Pucciniastrum Chamaenerii. Rostrup.

Aecidien auf der Unterseite gelblicher Nadeln, zweireihig, ziemlich dicht, (bis 40) stehend; Pseudoperidien lang walzenförmig, etwa $^{1}/_{4}$ *mm* breit, in ihrem oberen Teile zerschlitzt; Pseudoperidienzellen unregelmässig polyedrisch, dünnwandig 25—40 μ lang, 10—15 μ breit, an der inneren Fläche feinwarzig. Sporen meistens länglich, seltener kuglig, 17·5—31 μ lang, 11—22 μ breit; Membran dünn, hie und da auch dicker (1·5) und dann von stäbchenförmiger Struktur, daselbst infolgedessen warzig, sonst glatt und nur 1 μ dick.

Uredolager blattunterseits auf gelblichen bis rötlichen Flecken, klein, etwa $^{1}/_{4}$ *mm* breit, einzeln oder in kleinen Gruppen, von Pseudoperidien umgeben, endlich staubig; Pseudoperidienzellen schief viereckig, etwa 10 μ lang, 8 μ breit.

dünnwandig (1—3 μ); Sporen eiförmig bis länglich, 15—22 μ lang, 11—16 μ breit mit dünner, farbloser, entferntstachliger Membran.

Teleutosporenlager blattunterseits, von der Epidermis bedeckt, klein, gruppenweise kleinere oder grössere Blattpartien krustenförmig bedeckend, schwarzbraun; Sporen kurz walzenförmig oder prismatisch, 17—35 μ laug, 7—14 μ breit, in der Mitte der Polster palissadenförmig gedrängt, an den Rändern getrennt, im Querschnitt rundlich oder keilförmig, 1- bis 4zellig, mit hellbrauner, 1 μ dicker, am Scheitel auf 2—3 μ verdickter Membran. Daselbst auch eine dünnere Stelle (Keimporus?).

Aecidien im Juni und Juli auf

Abies pectinata: Herrnskretschen (Wagner). Tábor!

Uredosporen von Mitte Juni, Teleutosporen von August auf

Epilobium angustifolium: Turnau (Kabát)! Rovensko! Katharinaberg bei Reichenberg (Kabát)! Langenau bei Hohenelbe (Cypers)! Chlum bei Dobruška (Vodák)! Glatzer Schneeberg (Schroeter). Geltschberg! Teplitz, Eulau bei Tetschen (Thümen) Bodenbach! Herrnskretschen (Wagner)! Schwarzer See im Böhmerwalde! und gewiss sonst viel verbreitet.

Der genetische Zusammenhang wurde von Klebahn festgestellt.

Abb. 44. *Pucciniastrum Chamaenerii.* 1. Aecidiosporen und Pseudoperidien. — 2. Schnitt durch ein Teleutosporenlager und isolierte Uredosporen. 3. Schnitt durch ein Teleutosporenlager und isolierte Teleutosporen. (Nach Klebahn).

261. **Pucciniastrum Epilobii** (Persoon) Otth.

Aecidien bisher unbekannt.

Uredosporen blattunterseits, seltener blattoberseits, auf gelben oder rötlichen Flecken, oder auch auf den Stengeln, subepidermal, klein, etwa 0.2 *mm* breit, von Pseudoperidien umgeben, oft genährt und die Epidermis gemeinschaftlich emporhebend, endlich staubig; Pseudoperidienzellen im vertikalen Durchschnitte viereckig oder schief, 10—18 μ lang, 6—10 μ breit; Sporen einförmig oder ellipsoidisch, 17—22 μ lang, 12—15 μ breit, mit farbloser, dünner, entfernt warziger Membran.

Teleutosporenlager blattunterseits, seltener blattoberseits, oder auf den Stengeln, subepidermal oder auch vereinzelte Sporen im Mesophyl, klein, 0·1—0·2 *mm* breit, in kleineren Gruppen, schwarzbraun; Sporen walzenförmig oder

prismatisch, 15—28 μ lang, 6—28 μ breit, in der Mitte der Polster palissadenförmig zusammengefügt, auf der Aussenseite entfernt von einander, auf dem Querschnitte rundlich oder eiförmig, 1—4zellig, mit brauner, etwa 1·5 μ, am Scheitel bis 2 μ dicker Membran; Keimporus undeutlich.

Uredosporen von Juli, Teleutosporen von September auf

Epilobium alsinefolium: Hammerlmühle bei Pommerndorf im Riesengebirge: (Cypers)!

Epilobium hirsutum: Chotěboř (Mühlbach)!

Epilobium roseum: Ziemlich verbreitet.

Teleutosporen bilden sich ziemlich spät aus, erst Ende September. Meine Infektionsversuche mit Sporidien dieser Art im 1905 auf Nadeln von Pinus silvesris, Abies Picea und Abies alba fielen negativ aus.

262. **Pucciniastrum Agrimoniae.** (De Candolle) Lagerheim.

Aecidien unbekannt.

Uredolager klein, auf kleinen, gelben oder purpurnen Flecken blattunterseits zahlreich verteilt, blasenförmig; Pseudoperidien später am Scheitel mit rundlicher Oeffnung, gelborange, staubig; Pseudoperidienzellen dünnwandig, nur jene rings um die Oeffnung liegenden dickwandig; Sporen kuglig, eiförmig bis ellipsoidisch, 15—22 μ lang, 11—14 μ breit, mit dicker, stachliger, orangegelber Membran.

Teleutosporenlager hellbraun; Teleutosporen intercellular, durch 2 sich kreuzende Querwände in vier Zellen geteilt, 30 μ lang, 21—30 μ breit. (Nach Tranzschel und Dietel).

Uredolager von Mitte Juni bis zum Winter; Teleutosporenlager sah ich aus Böhmen noch nicht.

Agrimonia Eupatorium: Radotín (Kalmus)! Šárka (Opiz)! Teplitz (Thümen)! Trebnitz! Borec und Wopparnertal bei Lobositz! Leitmeritz! (Wagner). Böhm. Leipa (Schiffner)! Gross Skal! Rovensko! Langenau bei Hohenelbe (Cypers)! Tábor! Lomnic a. L. Weidman!

Nach neueren Untersuchungen von Klebahn verlieren die im Freien überwinternden Uredosporen ihre Keimfähigkeit nicht.

263. **Pucciniastrum Circaeae.** (Schumacher) Spegazzini.

Aecidien bisher unbekannt.

Uredolager klein, auf bleichen, unregelmässigen Flecken blattunterseits zerstreut; Pseudoperidien später am Scheitel geöffnet; Pseudoperidienzellen etwas strahlenförmig geordnet, dünnwandig, nur um die Oeffnung herum dicker; Sporen unregelmässig kuglig bis länglich, oft nach unten verschmälert, 15—20 μ lang, 11—14 μ breit, mit farbloser, entfernt warziger Membran und orangerotem Inhalt

Teleutosporenlager blattunterseits, sehr klein, gruppenweise zusammenfliessend, hellbraun; Sporen in kleineren oder grösseren Gruppen, 2—4zellig, rundlich oder durch wechselseitigen Druck abgeflacht, 15—25 μ hoch, 12—25 μ breit, mit gleichmässig dicker (2 μ), glatter, hellgelber Membran.

Uredosporen von August, Teleutosporen von September auf

Circaea alpina: Herrnskretschen (Wagner)! Jagdhaus oberhalb Eichwald bei Teplitz! Tábor! Wittingau (Weidman)!

Circaea intermedia: Baumgarten bei Prag (Opiz)! Kačina (Peyl)! Rovensko! Herrnskretschen (Wagner)! Schlackenwerth (Reuss)! Tábor!

Meine Infektionsversuche im J. 1905 mit Sporidien auf Nadeln von Pinus silvestris, Abies Picea und Abies alba fielen negativ aus.

2. **Thekopsora** Magnus.

Wie Pucciniastrum, aber die Teleutosporen in den Epiderniszellen gebildet; Aecidien und Uredosporen mit Pseudoperidien.

264. **Thekopsora Padi** (Kunze et Schmidt). — Pucciniastrum Padi Dietel — Thecopsora areolata (Wallroth) Magnus.

Aecidien [Aecidium strobilinum (Albertini et Schweinitz)] auf der Oberseite, seltener auch auf der Unterseite aller Schuppen des befallenen Zapfens, halbkugelig

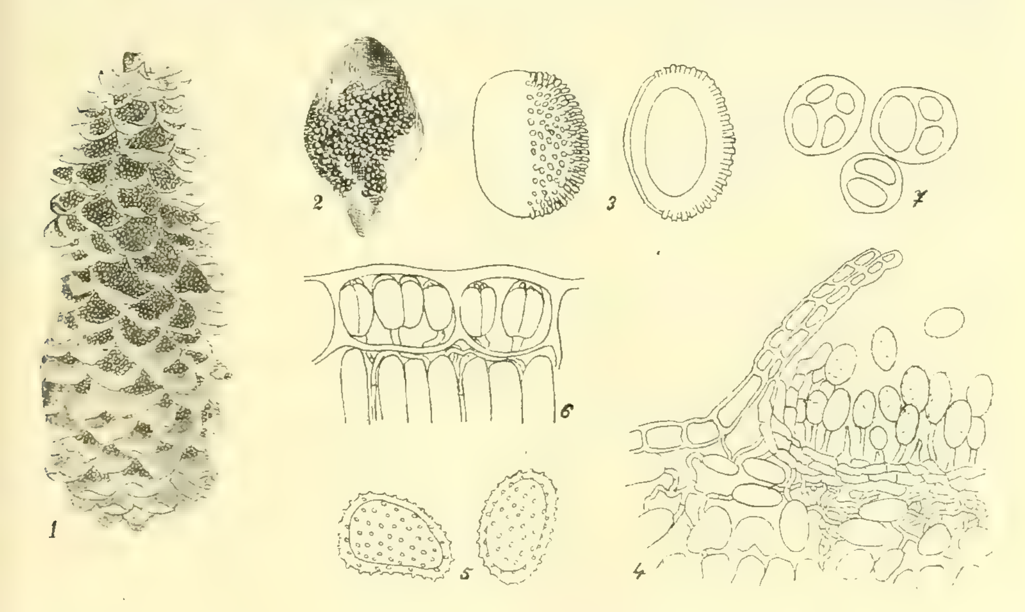


Abb. 45. *Thekopsora Padi.* 1. Aecidien auf Fichtennadeln. 2. Eine vergrösserte Zapfenschuppe mit Aecidien. (Nach Dietel). 3. Aecidiosporen. 4. Schnitt durch ein Uredolager. 5. Isolierte Uredosporen. 6. Schnitt durch ein Teleutosporenlager. 7. Dieselben isoliert. (3—7 nach Klebahn).

oder durch gegenseitigen Druck zusammengedrückt; Pseudoperidien dick, hart, verholzt, braun, endlich schüsselförmig. Sporen unregelmässig kugelig, ellipsoidisch bis länglich, seltener polyedrisch, 18—35 μ lang, 16—22 μ breit, Membran dick (6 μ), gelb, von stäbchenförmiger Struktur, warzig, nur mit schmalem, kahlem und auch dünnerem Streifen.

Uredosporen: Flecke blattoberseits, rotbraun, unten heller, 1—5 *mm* breit, scharf von den Nerven begrenzt; Pseudoperidien klein, auf der Unterseite der Flecke subepidermal, am Scheitel später mit rundlicher Oeffnung versehen; Sporen kuglig-prismatisch bis länglich eiförmig, 15—23 μ lang, 10—16 μ breit, gelb, mit stachliger Membran.

Teleutosporenlager blattoberseits, flach, glänzend, seltener blattunterseits; Sporen in den Epidermiszellen, niedrig-walzenförmig oder prismatisch, 2—4zellig, 22—30 μ lang, 8—14 μ breit, mit dünner (1 μ), hellbrauner Membran.

Aecidien auf Zapfen von Abies excelsa in Nadelwäldern ziemlich verbreitet.

Der genetische Zusammenhang wurde von Tubeuf festgestellt. Aecidiosporen keimen im Mai und infizieren die Blätter von Prunus Padus. Teleutosporen keimen im Frühjahre und die Sporidien infizieren wahrscheinlich die weiblichen Blüten; es können auch junge Aestchen befallen werden, aber die Aecidien werden auf denselben nie gebildet.

265. **Thekopsora Galii** (Link) De Toni. — Melampsora Galii Winter.

Aecidien bisher unbekannt.

Uredolager blattunterseits, orangegelb, klein, blasenförmig, von Pseudoperidie umgeben; dieselbe am Scheitel später geöffnet; Sporen eiförmig bis ellipsoidisch, 17—22 μ lang, 11—16 μ breit, orangegelb, mit farbloser, stachliger Membran.

Teleutosporenlager klein, dunkelbraun bis schwarz; Sporen in den Epidermiszellen, gewöhnlich zu einigen gruppiert, kuglig oder durch gegenseitigen Druck abgeflacht, 2—4zellig, 21—24 μ hoch, 21—32 μ breit, mit bräunlicher Membran.

Uredosporen von Mai, Teleutosporen zum Ende der Vegetationsperiode auf

Galium mollugo: Roztok bei Prag! Kačina (Peyl)! Mühlhausen a. E. (Kabát)! Niedergrund bei Tetschen (Wagner). Rovensko!

Galium saxatile: Neuwelt im Riesengebirge!

Galium silvaticum: Radotín bei Prag (Kalmus)! Mühlhausen a. E. (Kabát)! Gross Wostray bei Aussig! Tábor!

Galium silvestre: Ondřikovice bei Turnau (Kabát)!

Galium verum: Wiesen bei Všetat! Welwarn (Kabát)! Teplitz (Thümen)!

266. **Thekopsora Vacciniorum** (De Candolle) Karsten. — Pucciniastrum Vaccinii Dietel. — Melampsora Vaccinii Winter.

Aecidien bisher unbekannt.

Uredolager blattunterseits in kleinen Gruppen oder auch zerstreut, von orangegelber, am Scheitel später mit rundlicher Oeffnung versehener Pseudoperidie. Sporen kuglig, eiförmig, ellipsoidisch bis länglich, 19—28 μ lang, 13—18 μ breit, orangegelb, feinstachlig.

Teleutosporenlager sehr klein, braun, auf der Unterseite absterbender Blätter; Sporen in Epidermiszellen, 2—4zellig, hellbraun, 14—17 μ hoch.

Uredosporen von August, Teleutosporen erst zum Ende der Vegetationsperiode auf

Vaccinium myrtillus: Ziemlich häufig und auch im Gebirge verbreitet.

Vaccinium uliginosum: Im Riesengebirge, am Glatzer Schneeberge, im Erzgebirge und Böhmerwalde nicht selten. — Thammühle bei Hirschberg (Kabát)! Zálší bei Veselí a. L.!

Vaccinium Vitis idaea: Herrnskretschen (Wagner) — Zwischen Aussergefild und Filippshütte im Böhmerwalde!

267. **Thekopsora Pirolae** (Gmelin) Karten. Uredo Pirolae (Gmelin) Winter — Melampsora Pirolae (Gmelin) Schroeter.

Aecidien bisher unbekannt.

Uredolager blattunterseits auf gelben oder braunen Flecken, in kleinen, rundlichen Gruppen, von halbkugeliger, orangegelber Pseudoperidie umgeben, subepidermal, endlich am Scheitel mit rundlicher Oeffnung; Sporen eiförmig, ellipsoidisch, länglich, oft einerseits schmäler, 20—35 μ lang, 12—18 μ breit, orangegelb, feinstachelig.

Teleutosporen bisher unbekannt.

Von Juli bis zum Winter, auf überwinternden Blättern auch im Winter auf

Pirola chlorantha: Bílá bei Böhm. Aicha! Reichenberg (Siegmund)! Přelouč (Peyl)! Krumau (Jungbauer);

Pirola rotundifolia: Bilichau (Kabát)! Altenbuch bei Trautenau (Gudernatsch)! Schüsselbauden im Riesengebirge (Kabát)!

Pirola secundiflora: Rotenhaus bei Komotau (Roth, Sachs)!

Pirola uniflora: Zwischen Tetschen und Kamnitz (Herb. d. k. k. Hofmuseums in Wien)! Riesengrund im Riesengebirge! Grenzbauden (Schroeter)! Spitzberg im Böhmerwalde!

Die ähnliche Chrysomyxa Pirolae unterscheidet sich von der vorliegenden Art durch grössere, warzige Uredosporen.

3. **Calyptospora** Kühn.

Teleutosporen wie bei Thekopsora in den Epiderniszellen, aber nicht in kleinen Polstern, sondern in der ganzen Epidermis der befallenen Triebe; Uredosporen fehlen; Aecidien mit vollkommenen Pseudoperidien.

268. **Calyptospora Goeppertiana** Kühn.

Spermogonien fehlen.

Aecidien mit langen, röhrenförmigen, am Rande unregelmässig zerschlitzten ziemlich dicht stehenden weissen Pseudoperidien; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, 16—24 μ lang, 14—18 μ breit, mit stachliger Membran und orangerotem Inhalt.

Teleutosporenlager in den Epiderniszellen; die befallenen Triebe stark federkielartig verdickt und verlängert, anfangs rosafarbig, später braun; Sporen in den Zellen gedrängt und deshalb prismatisch, 2—4zellig, bis 42 μ hoch, mit brauner, glatter Membran. Keimporen an den inneren Ecken der Tetraden.

Aecidien im Juli auf Nadeln von

A b i e s p e c t i n a t a: Herrnskretschen (Wagner). Harta bei Hohenelbe (Cypers). Tábor! Arber-See im Böhmerwalde (Krieger).

Teleutosporen im Herbst, Winter und Frühjahre auf

V a c c i n i u m V i t i s i d a e a: verbreitet, besonders in kühleren, höheren Lagen, wo die Tanne gedeiht.

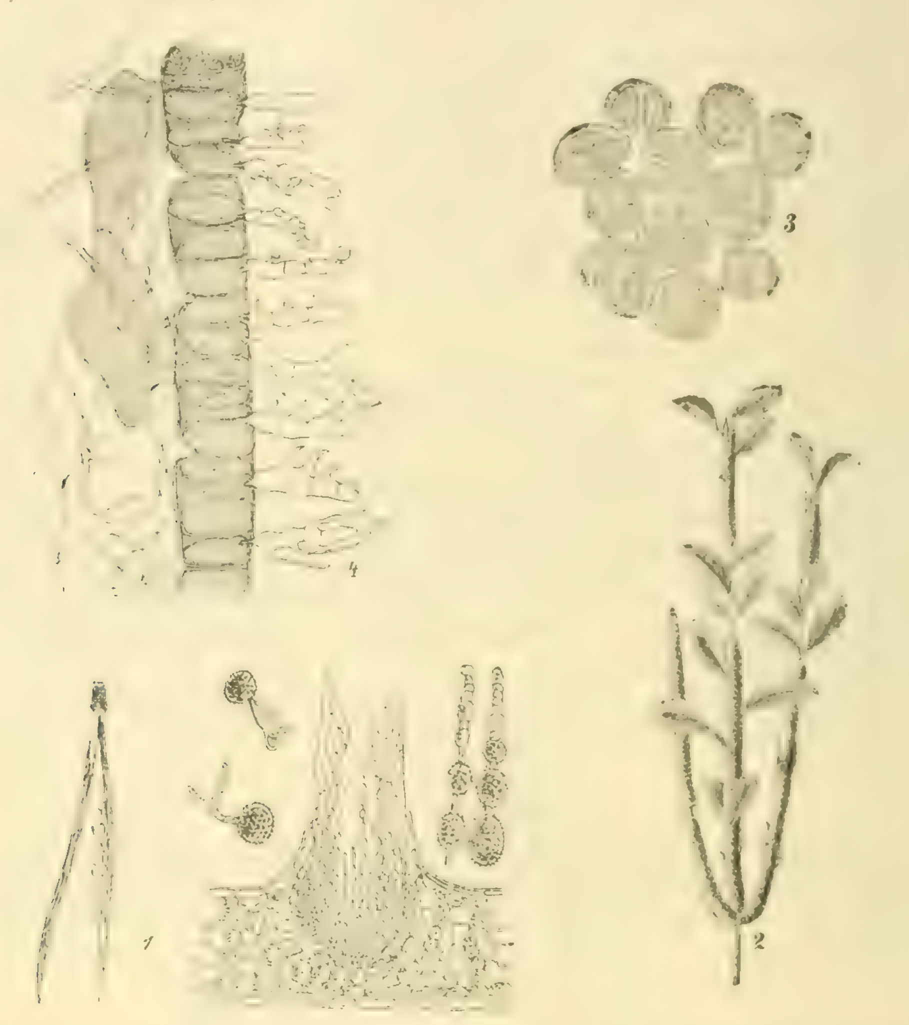


Abb. 46. *Calyptospora Goeppertiana.* 1. Aecidien auf Fichtennadeln. Schnitt durch eine Pseudoperidie, Sporenketten und keimende Sporen. (Nach Tubeuf und Hartig). 2. Eine Preiselbeerpflanze von Teleutosporen befallen. 3. Teleutosporen. 4. Radialer Schnitt durch einen befallenen Ast mit keimenden Teleutosporen. (Nach Hartig, Tubeuf und Dietel; 3 Original.

Der genetische Zusammenhang wurde von H a r t i g und K ü h n festgestellt. Im Jahre 1904 habe ich die Versuche mit den Sporidien auf Tannennadeln wiederholt und zwar mit vollem Erfolge.

Die infizierten Preiselbeeren haben ein eigentümliches Aussehen, indem die befallenen Triebe verlängert, federkielartig verdickt, braun, und von straffem Wuchse sind; die Blätter sind auf denselben weit voneinander entfernt. Das Mycel überwintert in ihnen und dringt jedes Frühjahr in neue Triebe, so dass kleine Hexenbesen entstehen.

4. **Hyalopsora** Magnus.

Teleutosporen hyalin, in 1—2 Schichten in den Epidermiszellen gebildet, durch vertikale Querwände in 2—4 Zellen geteilt. Uredosporen mit oder ohne Pseudoperidien. Aecidien bisher unbekannt. Nur auf Farnpflanzen.

269. **Hyalopsora Polypodii dryopteridis** (Mougeot et Nestler) Magnus. — Melampsorella Aspidiotus (Peck) Magnus. — Hyalopsora Aspidiotus (Peck) Magnus.

Aecidien bisher unbekannt.

Uredolager blattunterseits, seltener blattoberseits, blasenförmig, ohne Pseudoperidie, nur von der Epidermis bedeckt, endlich nackt, staubig, orangegelb. Sporen mit orangefarbigem Inhalt und von zweierlei Art: 1) eiförmig bis ellipsoidisch, 32—48 μ lang, 16—26 μ breit, mit dünner, farbloser, zerstreut warziger Membran und 4 aequatorial gelegenen Keimporen oder 2) oft polyedrisch, 36—72 μ lang, 27—40 μ breit, mit dicker, sehr feinwarziger Membran und 6—8 Keimporen.

Teleutosporen in den Epidermiszellen blattunterseits, rundlich oder auch unregelmässig, gegenseitig zusammengedrückt, manchmal auch in zwei Schichten übereinander liegend, 21—42 μ breit, bis 25 μ hoch, 2—4 (manchmal auch 5—) zellig; Membran dünn, hyalin.

Uredosporen vom Frühjahre bis zum Winter, Teleutosporen im Mai auf

Polypodium dryopteris: Zahořanertal bei Davle! Böhm. Leipa (Cypers)! Herrnskretschen (Wagner)! Elbgrund im Riesengebirge (Kabát)! Oberhalb der Krausebauden und im Weisswassergrund! Tábor! Krumau (Jungbauer)! In der Nähe des Teufelsees im Böhmerwalde! Eisenstein (Krieger).

Die Entwicklung unbekannt. Im J. 1905 habe ich mit den Sporidien auf den Nadeln von Abies pectinata, Abies Picea, Pinus silvestris und Larix europaea Ausaaten durchgeführt, aber ohne jedem Resultat. In der Keimungszeit der Teleutosporen sind die infizierten Pflanzen unterseits mit weissem Ueberzuge, welcher aus Promycelien und Sporidien besteht, bedeckt. Es scheint, dass das Mycel in den Rhizomen überwintert.

270. **Hyalopsora Polypodii** (Persoon) Magnus — Uredo Polypodii Persoon.

Aecidien bisher unbekannt.

Uredolager blattunterseits, sonst wie bei der vorangehenden Art; Sporen orange, von zweierlei Form: 1) 22—35 μ lang, 13—20 μ breit, mit farbloser, entfernt warziger Membran und 4 aequatorial gelegenen Keimporen; 2) 26—38 μ lang, 18—29 μ breit; Membran dick, mit flachen Warzen besetzt, farblos, mit 6—8 Keimporen.

Teleutosporen auf braunen Flecken in den Epidermiszellen blattunterseits, dicht gedrängt, 14—18 μ breit, mit sehr dünner, farbloser Membran.

Uredosporen vom Frühjahre bis zum Winter, Teleutosporen im Juli auf

Cystopteris fragilis: ziemlich verbreitet.

Der Entwicklungsgang bisher unbekannt. Die befallenen Blätter sind bleich und durch die oft dichtstehenden, orangefärbigen Uredolager sehr auffallend.

5. Uredinopsis Magnus.

Teleutosporen im Blattparenchym zerstreut, 2—4zellig, farblos; Uredolager mit Pseudoperidie; dieselbe aus sackförmig verlängerten Zellen gebildet. Aecidien unbekannt.

271. Uredinopsis filicina (Niessl) Magnus.

Aecidien unbekannt.

Uredolager klein, subepidermal und zwar immer unterhalb eines Porus, in Form eines niedrigen, gelblichen oder grauen Wärzchens; Pseudoperidie unten



Obr. 47. *Hyalopsora Polypodii chrysopteridis.* 1. Teleutosporen von oben gesehen. 2. Radialer Schnitt durch eine Teleutosporengruppe. (Nach E. Fischer.)



Abb. 48. *Uredinopsis filicina.* Beide Formen der Uredosporen. (Nach E. Fischer.)

aus sackförmigen, oben polyedrischen Zellen. Sporen von zweierlei Art: 1) eiförmig bis spindelförmig, oben in eine lange Spitze übergehend, undeutlich warzig, 30—55 μ lang, 7—15 μ breit, farblos; 2) rundlich-polyedrisch bis länglich, dicht- und feinwarzig, 18—28 μ lang, 10—18 μ breit, farblos; beiderlei Sporen werden in Form von kurzer Ranken herausgestossen.

Teleutosporenlager im Mesophyll zerstreut, kuglig bis länglich, 1—3-zellig, 17—21 μ breit, 28 μ lang, mit dünner, glatter, farbloser Membran.

Uredolager von August, Teleutosporenlager etwas später auf

Phegopteris polypodioides in höheren Lagen: Reichenberg (Siegmund)! Herrnskretschen (Wagner)! Im Riesengebirge bei Hackelsdorf, im Elbgrund.

Aupagrund und Weisswassergrund ziemlich häufig! Im Böhmerwalde um den Teufelssee, bei Eisenstein, von Deffernik zum Lakkasee! Am Wege von Ober-Lipka auf den Glatzer Schneeberg, im Marchtale oberhalb Gross Mohrau!

6. **Melampsora** Castagne.

Pykniden flach, halbkugelig, subepidermal oder nur subkutikular.

Aecidien vom Caeoma-Typus, ohne Pseudoperidien und Parafysen.

Uredosporen einzeln auf Stielen gebildet, von Parafysen umgeben.

Teleutosporen einzellig, sehr selten quer geteilt, in flache, wachsartige Polster verklebt.

I. *Uredo- und Teleutosporen auf Salix.*

1. *Uredosporen länglich, am Scheitel glatt.*

a) *Teleutosporen subepidermal.*

a) *Autoecische Arten.*

272. **Melampsora Amygdalinae** Klebahn.

Spermogonien wenig hervorragend mit konkaver Fruchtschicht.

Caeoma auf jungen Blättern und Aesten, auf Blättern meistens unterseits und 1 *mm* breit, auf Aesten bis 1 *cm* lang, mehr oder weniger zusammenfliessend, intensiv orange; Sporen kuglig oder eiförmig, gewöhnlich polyedrisch, kettenförmig gebildet, 18 bis 23 μ lang, 14—19 μ breit, mit 2 μ dicker, feinwarziger Membran.

Uredolager blattunserseits zerstreut, klein (0·5 *mm*), rundlich, intensiv orange, auf gelben Fleckchen sitzend; Sporen eiförmig bis keulenförmig, im oberen Teile dicker, 19—32 μ lang, 11—15 μ breit; Membran 1·5 μ dick, am Scheitel glatt, übrigens entfernt (2 μ) stachlig; Parafysen kopfförmig, mit dünnem (4—5 μ) Stiel, 30 bis50 μ lang, oben 10—18 μ breit oder keulenförmig, mit breiterem Stiel (4—10 μ), oben 10—15 μ breit.

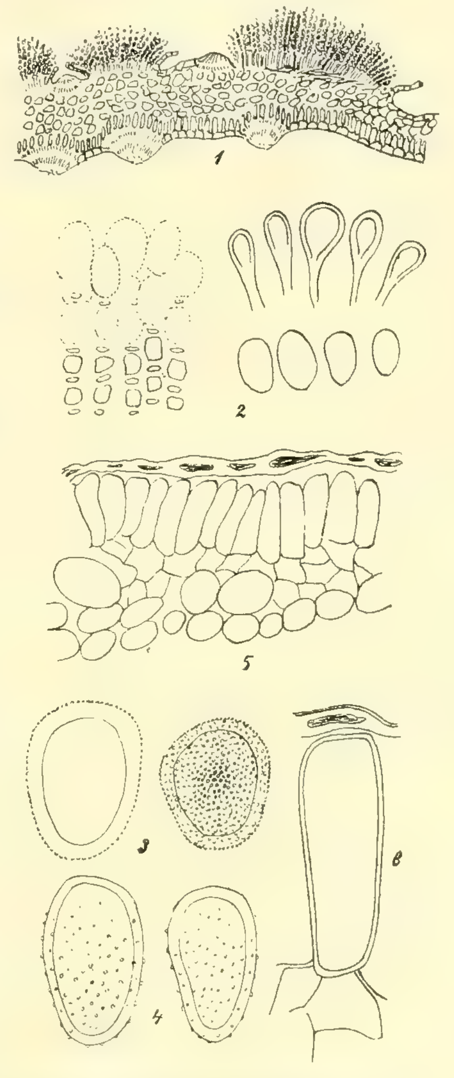


Abb. 49. *Melampsora Amygdalinae.* 1. Caeoma und Spermogonien auf Salix amygdalina. 2. Ketten von Caeomasporen, Parafysen und vergrösserte Sporen. 3. Stark vergrösserte Caeomasporen. 4. Uredosporen. 5. Schnitt durch ein Teleutosporenlager. 6. Eine Partie desselben stark vergrössert. (Nach Klebahn.)

Teleutosporenlager blattunterseits, subepidermal, klein, 0·5 *mm* breit, reif dunkelbraun, in kleinen Gruppen oder über die ganze Blattunterseite verteilt;

Sporen prismatisch, oft unregelmässig, beiderseits abgerundet, 18—42 μ lang, 7—14 μ breit, mit dünner, brauner, etwa 1 μ dicker Membran.

Caeoma im Mai, Uredosporen von Juni, Teleutosporen von August auf

Salix amygdalina: Auf Bach- und Flussufern verbreitet.

Nach Klebahn's Versuchen soll diese Art auch auf Salix pentandra vorkommen.

Melampsora Amygdalinae ist durch seine Biologie von allen verwandten, auf Salix vorkommenden Arten verschieden. Von der folgenden Art unterscheidet sie sich durch kürzere Uredosporen, die auch dünnere, feinstachligere Membran besitzen.

β) Heteroecische Arten.

273. **Melampsora minutissima** (Opiz) Bubák.

Melampsora Larici pentandrae Klebahn. — Uredo minutissima Opiz in Seznam 1852, pg. 152 et in schedis.

Caeoma intensiv orange; Sporen kuglig, eiförmig, immer etwas polyedrisch, 18—26 μ lang, 13—20 μ breit; Membran 1·5—2 μ dick, sehr feinwarzig: Wärzchen 1 μ von einander entfernt.

Uredosporen intensiv orange, bis 1 mm breit, hauptsächlich blattunterseits; vereinzelt auch blattoberseits; Sporen keulenförmig, seltener länglich ellipsoidisch oder eiförmig, 26—44 μ lang, 12—16 μ breit; Membran 2 μ dick, entfernt (2—2·5 μ) stachlig, in dem oberen $^1/_3$ glatt; Parafysen bis 50 μ lang, oben 12—22 μ dick, ihr Stiel 4—5 μ breit.

Teleutosporenlager wie bei der vorangehenden Art, oft zusammenfliessend, von Epidermisresten bedeckt; Sporen 28—38 μ lang, 6—11 μ breit.

Caeoma im Mai auf

Larix europaea: Aus Böhmen sah ich es noch nicht.

Uredosporen von Juni, Teleutosporen von Juli auf

Salix pentandra: Borek bei Čáslav (Opiz als Uredo minutissima Opiz)! Thammühle bei Habstein (Kabát)!

Siehe die Bemerkung bei der vorangehenden Art. Der genetische Zusammenhang wurde von Klebahn festgestellt.

274. **Melampsora Allii-Salicis albae** Klebahn.

Spermogonien mit flacher, wenig konvexer Fruchtschicht, 120 μ hoch, 210 breit.

Caeomalager auf gelben Flecken auf Stengeln und Blättern, in kleinen Gruppen, etwa 1 mm breit, von den Epidermisresten an den Seiten bedeckt, orange; Sporen unregelmässig, selten kuglig, gewöhnlich polyedrisch, 17—26 μ lang, 15—18 μ breit, mit 1—1·5 μ dicker, fein- und dichtwarziger (Stachelentfernung 1 μ) Membran.

Uredolager anfangs auf jungen Aestchen, bis 5 mm lang, die Rinde durchbrechend, später auf jungen Blättern gruppiert, bis 2 mm breit, im Sommer und Herbst auf ausgebildeten Blättern und dann nur klein, $^1/_2$ mm breit, meistens

unterseits, seltener oberseits, auf gelblichen Flecken; Sporen länglich, oft am Scheitel breiter und dann birnförmig oder keulenförmig, 20—36 μ lang, 11—17 μ breit; Membran 2 μ dick, am Scheitel glatt, im übrigen Teile entfernt stachlig (Stachelabstand 2—2·5 μ); Parafysen kopfförmig und dünnstielig oder keulenförmig, dickstielig, 50—70 μ lang, oben 15—20 μ breit, Stiel 2—2·5, seltener bis 10 μ dick; Membran der Parafysen 3 μ dick; Uredolager auf Aestchen ohne Parafysen.

Teleutosporenlager subepidermal, zerstreut oder blattbeiderseits gruppirt, blattoberseits gewöhnlich zahlreicher, dunkelbraun, wenig glänzend; Sporen unregelmässig prismatisch, beiderseits abgerundet, 25—45 μ lang, 7—10 μ breit; Membran etwa 1 μ dick; Sporidien hyalin.

Caeoma im Mai, seltener schon Ende April oder auch im Juni auf

Allium rotundum: Chotuc bei Křinec!

Allium scorodoprasum: Daselbst zahlreich! Watislav bei Trebnitz!

Allium ursinum: Nymburk (Všetečka im Herbar des k. k. Gymnasiums in Jungbunzlau)!

Diese Lokalitäten können aber auch zu der nächstfolgenden Art oder zu Melampsora Allii-populina Klebahn gehören; ohne Infektionsversuche ist es unmöglich, dasselbe mit Sicherheit zu bestimmen.

Uredosporen von Mai, Teleutosporen von August auf

Salix alba: Prag (Opiz, Hennevogl)! Welwarn (Kabát)! Harta und Pelzdorf bei Hohenelbe (Cypers) und gewiss mehr verbreitet.

Diese Melampsora ist mit beiden vorangehenden Arten, wie auch mit den nächstfolgenden verwandt; sie unterscheidet sich von ihnen durch farblose Sporidien, von den zwei ersten ausser den biologischen Verhältnissen auch durch die blattoberseits gebildete Teleutosporenlager. Bei der folgenden Art werden die Teleutosporenlager subkutikular gebildet.

b) Teleutosporenlager zwischen der Epidermis und der Kutikula gebildet.

275. **Melampsora Allii-fragilis** Klebahn.

Spermogonien subepidermal, wenig gewölbt, mit flacher Fruchtschicht, blass, etwa 200 μ breit.

Caeomalager auf Stengeln, Blättern oder Brutzwiebeln, auf gelben Flecken sitzend, klein, 0·5—1 mm breit oder bis 2 mm lang, von den Epidermisresten umgeben, orangegelb; Sporen unregelmässig, polyedrisch und zwar isodiametrisch bis länglich, 18—25 μ lang, 12—19 μ breit; Membran 1—2 μ dick, fein- und dichtwarzig (Stachelabstand 1 μ).

Uredolager blattunterseits, seltener oberseits, klein, $^1/_2$ mm breit, rundlich, rotorange, von Epidermisresten umgeben, auf rotgelben Flecken; Sporen länglich, am Scheitel breiter und daher länglich-eiförmig oder birnförmig, 22—33 μ lang, 13—15 μ breit; Membran 3 μ dick, entfernt (2—3 μ) stachlig, nur am Scheitel glatt; Parafysen 50—70 μ lang, kopfförmig, oben 15—20 μ breit, ihr Stiel 3—5 μ dick, oder keulenförmig, 10—15 μ breit, Stiel 7 μ dick; Membran der Parafysen 3—5 μ dick.

Teleutosporenlager subkutikular, meistens blattoberseits, seltener

unterseits, zerstreut oder mehr oder weniger gruppiert, gewölbt, $\frac{1}{4}$—$1\frac{1}{2}$ mm breit, dunkelbraun, glänzend; Sporen unregelmässig prismatisch, beiderseits abgerundet, blattoberseits länger als blattunterseits, 30—48 μ lang, 7—14 μ breit, mit hellbrauner, etwa 1 μ dicker Membran; Sporidien orange.

Caeoma auf verschiedenen Allium-Arten im Mai. Es ist möglich, dass hierher etliche Standorte, welche bei der vorangehenden Spezies aufgeführt sind, gehören.

Uredosporen von Juni, Teleutosporen von August auf

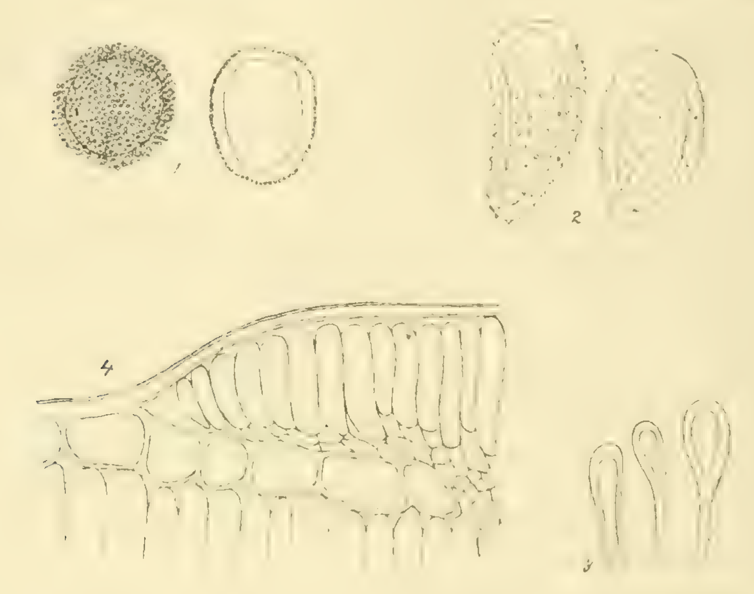


Abb. 50. *Melampsora Allii-fragilis*. 1. Caeomasporen von Allium. 2. Uredosporen. 3. Parafysen. 4. Schnitt durch ein Teleutosporenlager (Nach Klebahn).

Salix fragilis: Michle bei Prag (Opiz)! Sadská! Rožďalovic! Vazovec bei Turnau (Kabát)!

Rovensko! Bořkov bei Semil! Langenau bei Hohenelbe! Pustá Rybná bei Polička (Novák)!

Siehe die Bemerkungen bei der vorangehenden und nächstfolgenden Art. Der genetische Zusammenhang wurde von Klebahn festgestellt.

276. Melampsora Galanthi-Fragilis Klebahn.

Spermogonien flach, wenig hervorragend, 80—100 μ hoch, 130 bis 160 μ breit.

Caeomalager blattbeiderseits auf grösseren, gelblichen Flecken, zerstreut oder gruppiert, oft ringförmig um die Spermogonien stehend, 1—2 *mm* breit, öfters zusammenfliessend, von den Epidermisresten umgeben, orange; Sporen polyedrisch und zwar kuglich bis eiförmig, 17—22 μ lang, 14—19 μ breit, mit 1 μ dicker, dicht- (1 μ) und feinwarziger Membran.

Uredolager blattunterseits auf gelben Flecken, seltener blattoberseits, zerstreut oder gruppiert, $^1/_2$—1 *mm* gross, rundlich, von den Epidermisresten umgeben, orange; Sporen grösstenteils länglich, selten eiförmig, oft birnförmig oder keulenförmig und dann am Scheitel breiter, 25—38 μ lang, 12—16 μ breit; Membran 3 μ dick, entfernt — (2—3 μ) und feinstachlig, am Scheitel glatt, Parafysen gewöhnlich kopfförmig, 50—70 μ lang, 17—23 μ breit, ihr Stiel 2—5 μ dick.

Teleutosporenlager subkutikular, $^1/_4$—1 mm breit, sonst wie bei der vorangehenden Art; Sporen ebenfalls, 25—45 μ lang, 8—15 μ breit.

Caeoma von April auf

Galanthus nivalis: Im Schwarzenberg'schen Garten in Krumau (Jungbauer nach Kirchner; siehe Lotos 1856, pg. 179 als Uredo Galanthi Kirchner).

Uredo- und Teleutosporen sah ich aus Böhmen bisher nicht.

Von der vorangehenden Art nur biologisch verschieden.

2. *Uredosporen kuglig, auch am Scheitel stachlig.*

a) Teleutosporen am Scheitel stark verdickt, mit auffallendem Keimporus, subkutikular.

277. **Melampsora Larici-Capraearum** Klebahn.

Caeoma blassorange; Sporen kuglig, länglich oder polyedrisch, 15—25 μ lang, 12—17 μ breit, mit 2 μ dicker, ziemlich dicht- (1 μ) und feinwarziger Membran.

Uredolager auf der Unterseite gelblicher Flecke, zerstreut oder gruppiert, 1—2 mm gross; Sporen kuglig-eiförmig oder polygonal, 14—21 μ lang, 13—15 μ breit, mit 2—2·5 μ dicker Membran; Parafysen 50—60 μ lang, kopfförmig, 18—26 μ breit, ihr Stiel 5—6 μ breit, Membran 5 μ dick.

Teleutosporenlager subkutikular, 60 μ hoch, 1 mm breit, oft ausgedehnt, krustenförmig, dunkelrotbraun; Sporen prismatisch, unten abgerundet, 30—45 μ lang, 7—14 μ breit; Membran hellbraun 1 μ dick, am Scheitel bis 10 μ dick und daselbst mit deutlichem, wenig seitwärts liegendem Keimporus.

Caeoma nach Klebahn und Jacky auf

Larix europaea und L. occidentalis.

Uredo und Teleutosporen auf Salix Capraea, seltener auf Salix aurita verbreitet. Auf der letztgenannten Nährpflanze bei Měšic nächst Tábor!

278. **Melampsora Larici epitea** (Klebahn) E. Fischer.

Caeomalager unterseits auf gelben Flecken zerstreut oder ein- bis zweireihig, rundlich bis länglich, $^1/_2$—$1^1/_2$ *mm* lang; Sporen kuglig, eiförmig oder etwas polyedrisch, 15—25 μ lang, 10—21 μ breit, mit fein- und dichtwarziger Membran (Warzenabstand etwa 1 μ).

Uredolager einerseits oder blattbeiderseits auf gelben Flecken, orangegelb, $^1/_4$—$1^1/_2$ *mm* breit; Sporen kuglig bis länglich, oft polyedrisch, 12—25 μ lang, 9—19 μ breit; Membran 1·5—3·5 μ dick, entfernt (2—3 μ) stachlig; Parafysen kopfförmig, 35—80 μ lang, 15—24 μ breit, mit 3—4 μ dickem Stiel; ihre Membran 3—5 μ, am Kopf oft bis 10 μ dick.

T e l e u t o s p o r e n l a g e r subepidermal, blattbeiderseits, $^1/_4$—1 *mm* breit, dicht gruppiert und oft zusammenfliessend; Sporen prismatisch, seltener keulenförmig oder unregelmässig, beiderseits abgerundet oder am Scheitel vorgezogen, 20—50 μ lang, 7—14 μ breit; Membran hellbraun, nicht verdickt, ohne deutlichen Keimporus (nach Klebahn).

Caeoma auf L a r i x e u r o p a e a: Aus Böhmen sah ich sie noch nicht.

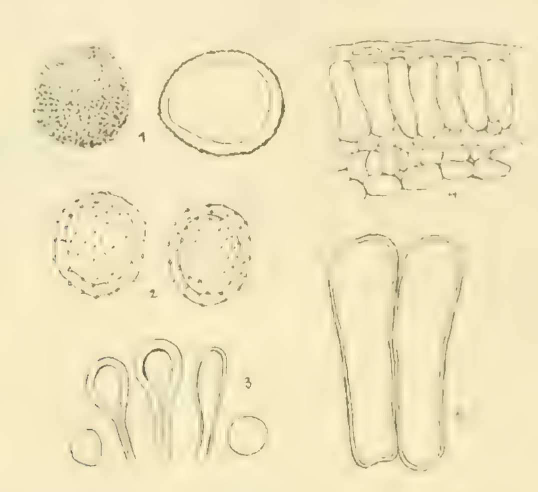


Abb. 51. *Melampsora Larici-epitea.* 1. Caeomasporen. 2., 3. Uredosporen und Parafysen. 5. Schnitt durch ein Teleutosporenlager. 5. Vergrösserte Teleutosporen. (Nach Klebahn).

Uredo- und Teleutosporen auf verschiedenen Salix-Arten und zwar: S a u r i t a, c i n e r e a, v i m i n a l i s, h y p o p h a i f o l i a, C a p r a e a, a c u t i f o l i a, d a p h n o i d e s, a u r i t a × v i m i n a l i s, p u r p u r e a × v i m i n a l i s, d a s y c l a d o s, S m i t h i a n a, r e t u s a, h e r b a c e a, r e t i c u l a t a, s e r p y l l i f o l i a, n i g r i c a n s, g l a b r a, a r b u s c u l a, f r a g i l i s, p u r p u r e a, g r a n d i f o l i a. Aus Böhmen mit Sicherheit bisher nur auf

S a l i x v i m i n a l i s: Turnau (Kabát)! Ždár bei Polic a M.!

S a l i x C a p r a e a: Friedrichstal im Riesengebirge (Kabát)!

S a l i x a u r i t a: Tábor!

Der genetische Zusammenhang wurde von K l e b a h n, E. F i s c h e r und O. S c h n e i d e r bewiesen. Die genannten Autoren unterscheiden folgende biologische Formen:

1. f. sp. Larici-epitea typica (Mel. Larici- epitea Klebahn).
2. f. sp. Larici-daphnoidis (Klebahn) E. Fischer.
3. f. sp. Larici-retusae E. Fischer.
4. f. sp. Larici-nigricantis O. Schneider.
5. f. sp. Larici-purpureae O. Schneider.

Die Nährpflanzen dieser biologischen Formen siehe in dem vorzüglichen Werke von E. F i s c h e r, Die Uredineen der Schweiz, pg. 487.

279. **Melampsora repentis** Plowright. — Melampsora Orchidi-repentis Klebahn.

Spermogonien eingesenkt, die Epidermis hervorwölbend, mit flachem Hymenium, etwa 170 μ breit, 80 μ hoch.

Caeomalager beiderseits auf grossen, gewöhnlich elliptischen, gelblichen Flecken, gruppiert oder ringförmig, oft zusammenfliessend, 1—2 *mm* gross, gelborange; Sporen gewöhnlich polyedrisch und zwar eiförmig oder kuglig, 15—20 μ lang, 11—15 μ breit, mit dünner (1—1·5 μ), sehr fein- und dichtwarziger (1 μ) Membran.

Uredolager unterseits auf gelben Flecken, klein, $^1/_4$—$^1/_2$ *mm* im Durchmesser, intensiv orange; Sporen kuglig bis eiförmig, 13—17 μ lang, 12—14 μ breit, mit 1·5 μ dicker, ziemlich dichtstachliger (1·5 μ) Membran; Parafysen meistens kopfförmig, 40—70 μ lang, 16—20 μ breit; ihr Stiel 3—5 μ dick; Membran am Kopf 2—5 μ dick.

Teleutosporenlager blattunterseits, subepidermal, klein, dunkelbraun; Sporen prismatisch, beiderseits abgerundet, 16—48 μ lange, 7—14 μ breit, mit hellbrauner, 1 μ dicker Membran.

Caeoma auf verschiedenen Orchideen, wie Orchis latifolia, maculata, incarnata. Kommt auch auf Platanthera chlorantha, Orchis militaris, sambucina, Gymnadenia conopea, Ophrys muscifera, Listera ovata vor. Aus Böhmen sah ich sie noch nicht.

Uredo und Teleutosporen auf

Salix repens: Střebsko bei Příbram (Th. Novák)!

Der genetische Zusammenhang wurde von Plowright und Klebahn festgestellt.

Kommt auch auf Salix aurita vor. Der vorangehenden Art ist sie sehr ähnlich.

280. **Melapsora Evonymi-Capraearum** Klebahn.

Spermogonien in der Mitte der Lager, ziemlich zahlreich, oft beiderseits entwickelt, honigbraun bis rotbraun, mit schwach eingesunkenem Hymenium, 200 μ breit, 80 μ hoch.

Caeoma auf der Unterseite orangefarbiger Flecke in dichten Gruppen, bis $1^1/_2$ *mm* breit, zusammenfliessend, vereinzelt auch oberseits; Sporen gewöhnlich eiförmig, auch kuglig, seltener länglich, 18—23 μ lang, 14—19 μ breit, mit dicker dicht- (1 μ) und feinwarziger Membran.

Uredolager auf der Unterseite gelber Flecke, etwa $^1/_2$ *mm* breit, polsterförmig, zerstreut oder gruppiert; Sporen kuglig, seltener eiförmig, schwach polyedrisch 14—19 μ lang, 14—17 μ breit; Membran stellenweise 1·5 μ, stellenweise bis 4 μ dick, entfernt (2 μ) stachlig; Parafysen kopfförmig, 50—70 μ lang, am Kopfe 18—25 μ breit, Stiel 4—5 μ dick; Membran 2 μ, am Kopfe bis 8 μ dick.

Teleutosporenlager unterseits auf braunen Flecken, von der Epidermis bedeckt, $^1/_2$ *mm* breit, gruppiert; Sporen unregelmässig prismatisch, beiderseits abgerundet, 25—40 μ lang, 7—13 μ breit, mit dünner, hellbrauner, nur am Scheitel schwach verdickter Membran und daselbst mit wenig deutlichem Keimporus.

Caeoma im Juni auf

Evonymus europaeus: Weltrus (Kabát)! Beim Dymokurer Teich!

Uredosporen von Juli, Teleutosporen von Ende August auf

Salix aurita, cinerea, cinerea × viminalis, incana. Aus Böhmen sah ich sie noch nicht.

Der genetische Zusammenhang wurde von Rostrup und Klebahn festgestellt.

281. **Melampsora Ribesii-Salicum** Bubák nov. nom. — Melampsora Ribesii-purpureae Klebahn et Melampsora Ribesii-auritae Klebahn,

Spermogonien mehr oder weniger kegelförmig gewölbt, 150—180 μ breit, 60—80 μ hoch.

Caeomalager blattunterseits oder seltener blattbeiderseits auf gelben Flecken vereinzelt oder in kleinen Gruppen, ½—1½ *mm* breit, oft zusammenfliessend, orange; Sporen kuglig, manchmal polyedrisch, selten länglich, 15—24 μ lang, 12—20 μ breit; Membran 3 μ dick, ziemlicht dicht- (1 μ) und feinwarzig.

Uredolager unterseits auf gelben Flecken, seltener oberseits, klein, und die ersten bis 1½ *mm* breit, die späteren nur ½—1 *mm*, polsterförmig, orange; Sporen kuglig, selten polyedrisch, 15—23 μ lang, 14—20 μ breit; Membran 2·5—3·5 μ dick, entfernt (2—2·5 μ) und feinstachlig, Parafysen kopfförmig oder keulenförmig, 40—70 μ lang, oben 12—24 μ breit, Stiel 3—7 μ breit, Membran 1·5—5 μ dick.

Teleutosporenlager unterseits auf braunen Flecken, seltener oberseits zerstreut oder gruppiert, ¼—½ mm breit, schwarzbraun; Sporen unregelmässig prismatisch, beiderseits abgerundet, 20—35 μ lang, 7—11 μ breit; Membran kaum 1 μ dick, hellbraun.

Caeoma auf verschiedenen Ribes-Arten Ende April und im Mai, in Böhmen auf

Ribes grossularia: Mühlhausen a. E. (Kabát)! Raudnic (Procházka)! Turnau (Kabát)!

Diese Standorte können sich aber auch auf die nächtsfolgende Spezies beziehen.

Uredo- von Mai, Teleutosporen von August auf

Salix aurita, Caprea, purpurea, purpurea × viminalis, selten Salix daphnoides. In Böhmen an Bach- und Flussufern nicht selten auf

Salix purpurea: Rovensko; Bořkov bei Semil! Turnau (Kabát)! Langenbruck bei Reichenberg (Matouschek)! Harta bei Hohenelbe (Cypers)! Tetschen (Wagner)! Holice (Čeněk)! Kačina (Peyl)! Kolín (Veselský)! Duppau bei Karlsbad (Wiesbauer)!

Salix rubra (purpurea × viminalis): Rovensko! Rožďalovic! Wittingau (Weidman)!

Unter dem neuen Namen vereinige ich beide genannten Klebahn'schen Spezies, denn die Unterschiede zwischen beiden sind so gering und so relativ, dass sie nur für Spezialformen gehalten wurden können. Die eine: f. sp. Ribesii-

auritae kommt nur auf Salix Capraea und aurita vor, während die andere: f. sp. Ribesii purpureae die übrigen Wirtspflanzen befällt.

β) Teleutosporen zwischen Epidermis und Kutikula gebildet.

282. **Melampsora Ribesii-viminalis** Klebahn.

Spermogonien polsterförmig, 150 μ breit, 70 μ hoch, mit eingesunkenem Hymenium.

Caeoma wie bei der vorangehenden Art; Sporen gewöhnlich kuglig, selten eiförmig, schwach polyedrisch, 18—23 μ lang, 14—17 μ breit; Membran 2—3 μ dick, ziemlich dicht- (1 μ) und feinwarzig.

Uredolager blattunterseits, $^1/_4$ *mm* breit, zerstreut oder gruppiert, blassorange; Sporen kuglig, seltener eiförmig, 15—19 μ lang, 14–16 μ breit; Membran 2 μ dick, entfernt (2 μ) stachlig; Parafysen kopfförmig oder keulenförmig, 50 bis 70 μ lang, 18—25 μ breit, ihr Stiel 7—14 μ breit, Membran 1—2 μ dick.

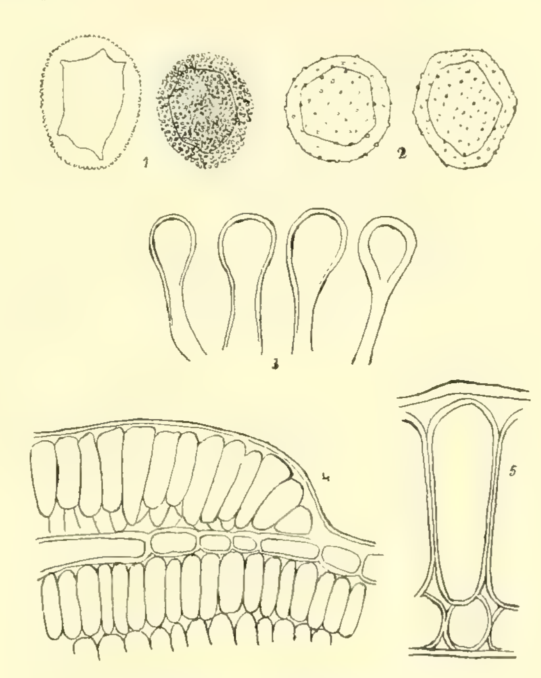


Abb. 52. *Melampsora Ribesii-viminalis.* 1. Caeomasporen. 2, 3. Uredosporen und ihre Parafysen. 4. Schnitt durch ein Teleutosporenlager. 5. Dieselben vergrössert. (Nach Klebahn.)

Teleutosporenlager blattoberseits, subkutikular, $^1/_4$—$^1/_2$ *mm* breit, zerstreut oder gruppiert, glänzend, dunkelbraun; Sporen prismatisch, beiderseits abgerundet, 25 bis 40 μ lang, 6—14 μ breit, mit 1 μ dicker, hellbrauner Membran.

Caeoma im Juni auf verschiedenen Ribes-Arten und zwar Ribes grossularia, rubrum, nigrum, seltener Ribes alpinum und aureum. In Böhmen bisher nur auf

Ribes rubrum: Turnau (Kabát)!

Uredo- und Teleutosporen auf

Salix viminalis: Kolín (Veselský)! Elbufer bei Sadská! Rovensko Turnau (Kabát)! Pelzdorf bei Hohenelbe (Cypers)! Chotěboř (Mühlbach)! Wittingau (Weidman)!

Anhang:

Jene Melampsora-Arten, welche von Klebahn und anderen auf Grund von Infektionsversuchen aufgestellt wurden, sind oft einander so ähnlich, dass man sie nach morfologischen Charakteren nicht bestimmen kann. Nur diesbezügliche Infektionsversuche könnten entscheiden, um welche Spezies es sich handelt.

Ich führe deshalb hier anhangsweise jene Exsikkaten an, welche aus dem angeführten Grunde nicht bestimmbar sind:

Larix europaea: Bora bei Rovensko, zusammen mit Uredo auf Salix Capraea und Populus tremula.

Salix aurita: Rovensko! Tannwald, Schumburg, Příchovic, Wurzelsdorf Neuwelt, Harachsdorf! Harta bei Hohenelbe (Cypers)! Ober Lipka bei Grulich, Tabor!

Salix Capraea: In Böhmen sehr verbreitet im Uredo- und Teleutosporenstadium

Salix cinerea: Mühlhausen a. E. (Kabát)! Rožďalovic! Křinec! Tábor!

Salix Lapponum: Kessel im Riesengebirge (Kabát)! Schlingelbaude (Schröter).

Salix silesiaca: Schlingelbaude, Grenzbaude (Schröter).

Salix viminalis: Beide Sporenformen in Böhmen sehr verbreitet.

II. *Uredo- und Teleutosporen auf Populus.*

1. *Uredosporen kuglig, überall stachlig.*

283. **Melampsora Laricis** R. Hartig. — Melampsora Larici-Tremulae Klebahn.

Caeomalager vereinzelt oder in kleinen Gruppen auf gelblichen Flecken klein, etwa 1 *mm* lang oder breit, blassorange bis fleischrot; Sporen kuglig, eiförmig oder polyedrisch, 14—17 μ lang, 12—16 μ breit; Membran ziemlich dicht- (1 μ) und feinwarzig.

Uredolager blattunterseits, auf wenig auffallenden Flecken zerstreut, gewölbt, $^1/_2$ *mm* breit; Sporen ellipsoidisch, länglich, selten rundlich, 15—22 μ lang, 10—15 μ breit; Membran 2 μ dick, entferntstachlig (2 μ); Parafysen keulenförmig, seltener kopfförmig, 40—45 μ lang, 8—17 μ breit, ihre Membran 3—5 μ dick.

Teleutosporenlager blattunterseits, von der Epidermis bedeckt, dunkelbraun, etwa 1 mm breit; Sporen prismatisch, beiderseits abgerundet, 40—60 μ lang, 7—12 μ breit. Membran 1—2 μ dick, braun, am Scheitel nicht verdickt.

Caeoma auf

Larix europaea: Bisher nur im Lužnictale bei Tábor!

Uredo- und Teleutosporen auf

Populus tremula: Daselbst!

Diese Melampsora-Art, welche auch auf

Populus alba und P. balsamifera vorkommt ist gewiss in Böhmen viel verbreitet, leider kann sie, wie auch die folgenden 3 Arten, nur mittelst der Infektionsversuche bestimmt werden.

Der genetische Zusammenhang wurde zuerst von R. Hartig festgestellt, von Klebahn und E. Fischer später bestättigt.

284. **Melampsora pinitorqua** Rostrup — Caeoma pinitorquum Al. Braun.

Caeomalager unter der Rinde junger Triebe, später spaltenförmig geborsten, bis 2 *cm* lang und 3 *mm* breit, rotorange; Sporen kuglig oder ellipsoi-

disch, 14—20 μ lang, 13—17 μ breit, seltener länglich (22×10 μ); Membran gleichmässig 2 μ dick oder stellenweise bis zu 4 μ verdickt, sehr zart- und dichtwarzig (1 μ).

Uredolager unterseits auf gelben Flecken vereinzelt oder gruppiert, oft über das ganze Blatt verteilt, gewölbt, etwa $^1/_2$ *mm* breit; Sporen gewöhnlich ellipsoidisch, einerseits schmäler, seltener rundlich oder etwas länglich, 15—22 μ lang 11—16 μ breit; Membran 2 μ dick, auf zwei gegenüberliegenden Stellen 5—6 μ dick, entfernt (2—3 μ) stachlig; Parafysen keulenförmig, 40—50 μ lang, Kopf 20—25 μ lang, 12—17 μ breit, ihr Stiel 3—4 μ breit, Membran gleichmässig 3—7 μ dick.

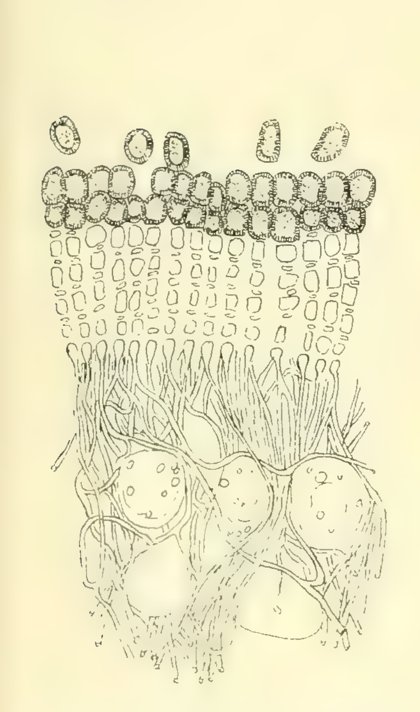


Abb. 53. *Melampsora pinitorqua.* Schnitt durch ein Caeomalager. (Nach Hartig.)

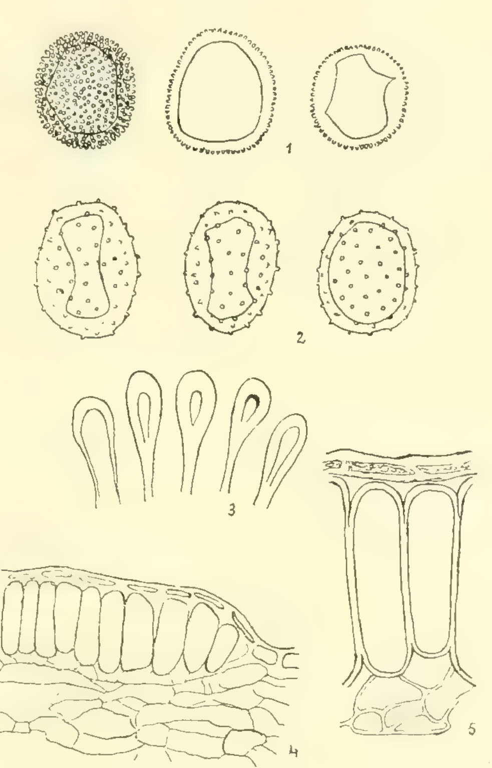


Abb. 54. *Melampsora pinitorqua.* 1. Caeomasporen. 2, 3. Uredosporen und ihre Parafysen. 4. Schnitt durch ein Teleutosporenlager. 5. Eine Partie desselben vergrössert. (Nach Klebahn.)

Teleutosporenlager blattunterseits subepidermal, etwa $^1/_2$ *mm* breit braun, gruppiert; Sporen unregelmässig prismatisch, beiderseits abgerundet, 20—35 μ lang, 7—11 μ dick; Membran etwa 1 μ dick, bräunlich.

Caeoma auf

Pinus silvestris: Bisher nur auf der Preisinglehne bei Rovensko!

Uredo- und Teleutosporen auf

Populus tremula: daselbst!

Diese Art kommt noch auf Populus alba und P. alba×tremula vor.

Die Sporidien infizieren im Frühjahre junge Kieferntriebe. Das Mycel pereuniert im Rindenparenchym und in den Markstrahlen intercellular. Spermogonien entstehen nach der Infektion ende Mai und anfangs Juni; Caeoma wird etwas später gebildet. Nachdem sich die Sporen verstäubt haben, stirbt die Rinde an der infizierten Stelle bis zum Holze ab, aber während der übrigen Vegetationsperiode wird die Wunde wieder überwallt. Die befallenen Triebe werden S-artig gekrümmt.

285. **Melampsora Magnusiana** Wagner. — Melampsora Klebahni Bubák.

Spermogonien subepidermal, wenig gewölbt.

Caeomalager auf gelben Flecken, oft ringförmig um die Spermogonien herum, später zusammenfliessend, etwa 1 mm breit, orange; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, oft polyedrisch, 17—27 μ lang, 10—22 μ breit; Membran 1—1½ μ dick, dichtwarzig (1 μ).

Uredolager blattunterseits, klein, etwa ½ mm breit, zerstreut, orangegelb; Sporen eiförmig bis länglich, 17—28 μ lang, 12—20 μ breit; Membran 3 μ dick, entferntstachlig (2—3 μ); Parafysen gewöhnlich kopfförmig, seltener keulenförmig, 40—57 μ lang, 13—22 μ breit, ihre Membran 3—5 μ dick.

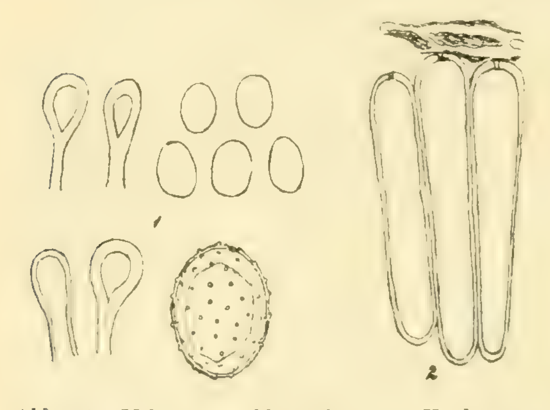


Abb. 55. *Melampsora Magnusiana.* 1. Uredosporen mit Parafysen. 2. Dieselben vergrössert. 3. Eine Partie aus dem Teleutosporenlager. (Nach Klebahn.)

Teleutosporenlager blattunterseits, subepidermal, etwa 1 mm breit, dunkelbraun; Sporen prismatisch, beiderseits abgerundet, 40 bis 60 μ lang, 7—10 μ breit, Membran 1—2 μ dick.

Caeoma von Mitte April und im Mai auf

Chelidonium majus: Herrnskretschen (Wagner, Krieger)!

Corydalis cava: Fasanerie bei Černoves nächst Raudnitz (Procházka)!

Uredo- und Teleutosporen auf Populus tremula: Herrnskretschen (Wagner)!

Caeoma kommt noch auf Corydalis digitata und C. fabacea vor.

Der genetische Zusammenhang der Melampsora mit Caeoma auf Chelidonium wurde zuerst von Magnus festgestellt, später von Sydow, Wagner und Klebahn bestätigt; den Zusammenhang mit Caeoma von Corydalis habe ich im J. 1898 entdeckt und die betreffende Melampsora für selbständige Spezies gehalten. Später wurde aber von Klebahn bewiesen, dass meine Art mit Melampsora Magnusiana Wagner identisch ist.

286. **Melampsora Rostrupii** Wagner

Spermogonien in kleinen, lockeren Gruppen blattbeiderseits, honigbraun, halbkugelig gewölbt.

C a e o m a l a g e r blattunterseits, auf Blattstielen, seltener auf Stengeln und Inflorescenzachsen, auf gelblichen Flecken, oft ringförmig um die Spermogonien herum, 1—2 mm breit, oft zusammenfliessend, orange; Sporen kuglig bis ellipsoidisch 13—25 μ lang, 10—17 μ breit; Membran 1—2·5 μ dick, dichtwarzig (1 μ).

U r e d o l a g e r blattunterseits, etwa 1 mm breit, ziemlich fest, auf gelblichen Flecken; Sporen hauptsächlich ellipsoidisch, auch kuglig, seltener polyedrisch, 18—25 μ lang, 14—18 μ breit; Membran 3 μ dick, entferntstachlig (2—3 μ); Parafysen gewöhnlich kopfförmig, etwa 50 μ lang, 15—23 μ breit, mit 3—6 μ dicker Membran.

T e l e u t o s p o r e n wie bei der vorangehenden Spezies.

Caeoma im Mai und in der ersten Hälfte d. M. Juni auf

M e r c u r i a l i s p e r e n n i s: Karlstein (Th. Novák)! Mühlhausen, Bilichau (Kabát)! Chotuc bei Křinec! Kratzau bei Reichenberg (Kratzmann)! Turnau (Kabát)! Pelzdorf bei Hohenelbe (Cypers)! Dreikreuzberg bei Leitmeritz! Solanerberg bei Trebnitz! Mache (Wagner) und Berg Gross-Wostray bei Aussig! Königswald bei Teplitz (Thümen)! — Tábor!

Uredo- und Teleutosporen auf

P o p u l u s t r e m u l a: Mache bei Aussig (Wagner); Tábor!

Der genetische Zusammenhang wurde zuerst von R o s t r u p und N i e l s e n festgestellt und später von P l o w r i g h t, K l e b a h n, W a g n e r und J a c k y bestätigt.

Die Uredo- und Teleutosporen kommen noch auf P o p u l u s a l b a, b a l s a m i f e r a, n i g r a, m o n i l i f e r a, i t a l i c a vor.

Wie schon früher bemerkt wurde, kann man die vier vorangehenden Arten im Stadium der Uredo- und Teleutosporen von einander nicht unterscheiden. Aus diesem Grunde kann man die Pilze von folgenden Standorten nicht bestimmen:

P o p u l u s t r e m u l a: Auf dieser Nährpflanze sind die Uredo- und Teleutosporen in ganz Böhmen verbreitet, besonders auf niedrigen, strauchartigen Individuen.

P o p u l u s a l b a: Kačina (Peyl, Veselský)! Nové Dvory bei Kuttenberg (Veselský)! Welwarn (Kabát)! Neuberg bei Jungbunzlau (Zouplna)! Bad Wartenberg (Kabát)! Wittingau (Weidman)!

2. *Uredosporen stark verlängert, am Scheitel glatt.*

a) Teleutosporenlager blattoberseits; Teleutosporen am Scheitel verdickt. Uredosporen mit aequatorialen, gegenüberliegenden Verdickungen der Membran.

286. **Melampsora Larici-populina** Klebahn.

C a e o m a l a g e r auf gelblichen Flecken, etwa 1 mm lang, intensiv orange; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, 17—22 μ lang, 14—18 μ breit; Membran 1·5—2 μ dick, farblos, dichtwarzig (1 μ).

U r e d o l a g e r blattunterseits, seltener oberseits, auf gelben Flecken, etwa 1 mm breit, anfangs von einer pseudoparenchymatischer Hyphendecke und der Epidermis bedeckt, blasenförmig, später nackt, staubig, gelborange, zerstreut oder gruppiert; Sporen länglich, 30—40 μ lang, 13—17 μ breit; Membran 2 μ dick,

im Aequator auf zwei gegenüberliegenden Stellen innen 5—6 μ dick, entferntstachlig (2—2·5 μ), nur am Scheitel glatt; Parafysen keulenförmig oder kopfförmig, 40—70 μ lang, 14—18 μ breit, ihr Stiel 4—6 μ dick, Membran am Scheitel bis 10 μ dick.

Teleutosporenlager blattoberseits, subepidermal, anfangs gelbbraun, endlich schwarzbraun; klein, etwa 1 *mm* gross, zerstreut oder gruppiert, oft zusammenfliessend; Sporen prismatisch, beiderseits abgerundet, 40—70 μ lang, 7—10 μ breit; Membran dünn (1 μ), nur am Scheitel 2·5—3 μ dick, schwach bräunlich.



Abb. 56. *Melampsora Rostrupii.* Caeoma auf Blättern von Mercurialis perennis.

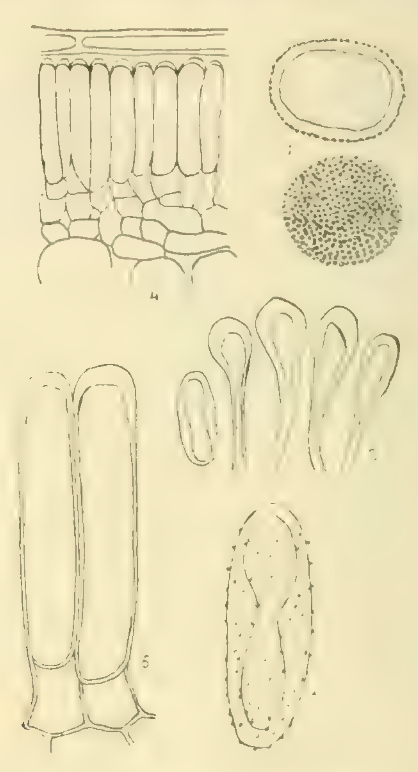


Abb. 57. *Melampsora Larici-populina.* 1. Caeomasporen. 2, 3. Uredosporen und ihre Parafysen. 4. Schnitt durch ein Teleutosporenlager. 5. Eine Partie desselben stark vergrössert. (Nach Klebahn.)

Caeoma auf Larix europaea: Aus Böhmen sah ich diese Sporenform noch nicht.

Uredo- und Teleutosporen auf

Populus nigra: Welwarn (Kabát)! Stefansüberfuhr bei Mělník! Hoch Veselí (Kabát)! Pardubic (Vodák)! Kuttenberg!

Populus balsamifera: Hoch Veselí (Kabát)! Neuwelt im Isergebirge! Ober Mohren bei Polic a. M!

Populus pyramidalis: Tábor! Chýnov!

Diese Art kommt auch auf Populus canadensis vor. Der genetische

Zusammenhang wurde zuerst von Hartig festgestellt und später von Klebahn, E. Fischer und Jacky bestätigt.

b) Teleutosporenlager blattunterseits; Teleutosporen am Scheitel fast gar nicht verdickt. Uredosporen ohne aequatoriale Verdickungen.

288. **Melampsora Allii-populina** Klebahn.

Spermogonien gewölbt, 100 μ hoch, 140 μ breit.

Caeomalager auf gelblichen Flecken gruppenweise, etwa 1 mm breit, von den Epidermisresten umgeben, orange, Sporen kuglig bis ellipsoidisch, mehr oder weniger polyedrisch, 17—23 μ lang, 14—19 μ breit; Membran 2 μ dick, manchmal auch dicker, fein- und dichtwarzig (1 μ).

Uredolager blattunterseits seltener blattoberseits, rundlich, 1 *mm* breit, gewölbt, von den Epidermisresten umgeben, staubig, orange; Sporen länglich oder keulenförmig, 24—38 μ lang, 11—18 μ breit; Membran 2—4 μ dick, entferntstachlig (2—3 μ), nur am Scheitel glatt; Parafysen kopfförmig, 50—60 μ lang, 14—22 μ breit, Stiel 3—5 μ breit; Membran 2—3 μ dick.

Teleutosporenlager blattunterseits, subepidermal, zerstreut oder gruppiert, schwach gewölbt, $^1/_4$—1 mm breit, schwarzbraun, matt; Sporen unregelmässig prismatisch, beiderseits abgerundet, 35—60 μ lang, 6—10 μ breit; Membran 1—1·5 μ dick, am Scheitel nur schwach (2 μ) dick;

Caeoma auf Allium ascalonicum, Schoenoprasum, vineale, Cepa, ursinum, sativum. Vielleicht gehört hierher irgendein Standort von denjenigen, die bei Melampsora Allii-Salicis albae aufgeführt sind.

Uredo- und Teleutosporen auf Populus nigra, canadensis, balsamifera.

Der genetische Zusammenhang wurde zuerst von Schroeter entdeckt und später von Klebahn bestätigt.

III. *Uredo- und Teleutosporen auf Euphorbia-Arten.*

289. **Melampsora Helioscopiae** (Persoon) Winter.

Spermogonien halbkugelig abgeflacht, ohne Parafysen in der Oeffnung

Caeomalager klein, auf Blättern $^1/_4$—$^1/_2$ *mm* breit, auf Stengeln 1-4 *mm* lang, gelbrot; Sporen in kurzen Ketten, ohne Parafysen, kuglig bis ellipsoidisch, 21—28 μ lang. 19—24 μ breit, mit dichtwarziger Membran (nach Dietel).

Uredolager rundlich bis länglich, bald nackt, staubig, orange und verblassend; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, 15—21 μ lang, 12—18 μ breit, mit hyaliner entferntstachliger Membran; Parafysen kopfförmig, 15—21 μ breit, ihre Membran am Kopfe stark verdickt.

Teleutosporenlager subepidermal, blattbeiderseits, auch auf den Stengeln, Deckblättern und Früchten, rundlich bis länglich, auf den Stengeln verlängert, gewölbt, oft zusammenfliessend, anfangs schwarzbraun, später schwarz; Sporen prismatisch, 50—70 μ lang, 12—15 μ breit, mit dünner, brauner, am Scheitel schwach verdickter Membran.

Caeoma im Frühjahre, Uredosporen von Juni, Teleutosporen von Juli auf

Euphorbia Helioscopia: Sehr verbreitet.

Euphorbia exigua: Prag (Opiz)! Kuchelbad (Bauer)! Welwarn (Kabát)! Vavřinec bei Mělník! Všetat! Kolín (Veselský)! Halín bei Dobruška (Vodák)! Teplitz (Thümen)! Brüx (Štika)!

Euphorbia esula: Kaiserwiese bei Prag (Opiz)! Welwarn (Kabát)! Nové Strašecí! Hradisko bei Sadská! Dobruška (Vodák)! Teplitz, Graupen, Tetschen (Thümen)!

Euphorbia cyparissias: St. Prokop bei Prag (Opiz als Uredo biseriata Opiz, VII/1849)! Prosek (Derselbe)! Graupen, Teplitz (Thümen)!

Euphorbia peplus: Prag (Hrabal)! Lieben (Opiz)! Dvorce (Kalmus)! Welwarn (Kabát)! Chrudim (Křížek)! Theresienfeld bei Mariaschein (Wiesbaur)!

Euphorbia platyphylla: Fuss des Berges Koštál bei Trebnitz!

290. **Melampsora Euphorbiae dulcis** Otth.

Spermogonien auf gelben Flecken blattbeiderseits.

Caeomalager hauptsächlich blattunterseits, seltener blattoberseits und auf Stengeln, auf roten, gelb umsäumten Flecken; Sporen ohne Parafysen, kettenförmig, kuglig bis ellipsoidisch, 20—28 μ lang, 20—24 μ breit, mit dicht und feinwarziger Membran.

Uredolager unterseits auf hellgelben, nicht deutlich begrenzten Flecken, einzeln oder gruppenweise, manchmal kreisförmig gestellt, etwa $^1/_2$ *mm* im Durchmesser, orangegelb, kuglig bis ellipsoidisch, 16—24 μ lang, 16—20 μ breit, mit hyaliner, stachliger Membran; Parafysen zahlreich, kopfförmig verdickt, 14—26 μ breit.

Teleutosporenlager subepidermal, blattunterseits sehr dicht gruppiert, auch auf Stengeln, anfangs hellbraun, später chokoladenbraun, niemals (wie bei der vorangehenden Art) schwarz; Sporen zylindrisch oder prismatisch oder aber eiförmig, 18—30 μ lang, 12—22 μ breit; Membran bis 3 μ dick, gelbbraun.

Caeoma im Frühjahre, Uredo im Juni, Teleutosporen von Juli auf

Euphorbia dulcis: Radič bei Selčan (Th. Novák)! Pintovka bei Tábor!

Diese Art kommt auch auf Euphorbia amygdaloides und E. carniolica vor.

Von der vorangehenden Spezies ist sie durch hellere Uredolager, durch die Gruppierung, Farbe und Grösse der Teleutosporenlager verschieden.

III. *Uredo- und Teleutosporenlager auf Linum-Arten.*

291. **Melampsora Lini**. (Persoon) Desmaziéres.

Spermogonien und Caeoma unbekannt.

Uredolager rundlich oder länglich, blattbeiderseits oder auf den Stengeln, blasenförmig, bald nackt, staubig, orange; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, manchmal polyedrisch, 15—24 μ lang, 14—20 μ breit, mit dicker, farbloser, entfernt stachliger Membran; Parafysen zahlreich, kopfförmig, 17—32 μ breit, dickwandig.

Teleutosporenlager subepidermal, hauptsächlich auf Stengeln, anfangs rotbraun, endlich schwarz, unregelmässig, zusammenfliessend; Sporen prismatisch, 35—60 μ lang, 7—16 μ breit, mit dünner, brauner, gleichmässig dicker Membran.

Uredolager von April, Teleutosporenlager von Juli auf

Linum catharticum: Sehr verbreitet.

Die vorliegende Art kommt auch auf kultiviertem Linum usitatissimum vor und verursacht in manchen Ländern z. B. in Belgien, Frankreich sehr grossen Schaden.

V. *Auf Hypericum-Arten entwickelt.*

292. **Melampsora Hypericorum** (De Candolle) Schroeter.

Caeomalager klein, rundlich oder länglich, hauptsächlich unterseits auf gelben bis roten Flecken, blattunterseis zerstreut oder fast gleichmässig verteilt, bald nackt, orange, staubig: Sporen in kurzen Ketten, polyedrisch und zwar kuglig bis ellipsoidisch, 18—28 μ lang, 10—18 μ breit, mit 2 μ dicker, hyaliner, ziemlich dichtwarziger Membran.

Teleutosporenlager blattunterseits subepidermal, klein, rundlich, rotbraun, später schwarzbraun; Sporen prismatisch, am Scheitel abgerundet, 28—40 μ lang, 10—17 μ breit, mit brauner, am Scheitel bis 3 μ dicker Membran.

Caeoma von Ende Juni, Teleutosporen erst zu Ende der Vegetationsperiode auf

Hypericum montanum: Bilichau (Kabát)! Wälder bei Rožďalovic! Hoch Veselí (Kabát)! Tábor!

Hypericum perforatum: Friedstein bei Turnau (Kabát)! Reichenberg (Siegmund)! Chotěboř (Mühlbach)!

Hypericum quadrangulum: Roketnice bei Gross Skal! Herrnskretschen (Wagner); Hořičky bei Böhm. Skalic (Kabát)! Provoz bei Dobruška (Vodák)! Zinnwald (Thümen)! Rotenhaus bei Komotau (Roth)! Arber, Eisenstein, Neubrunn im Böhmerwalde!

Nach Tranzschel ist Melampsora Hypericorum eine Melampsoropsis. Das Caeoma wurde früher irrtümlicherweise für Uredo gehalten.

VI. *Auf Saxifraga-Arten entwickelt.*

293. **Melampsora Saxifragarum** (De Candolle) Schroeter.

Melampsora vernalis Niessl.

Spermogonien zerstreut, gelb, stark gewölbt, honiggelb, später dunkler, 170—220 μ breit.

Caeomalager blattunterseits zerstreut oder gleichmässig verteilt, auch auf Blumenblättern, rundlich oder elliptisch, anfangs subepidermal, dann nackt, staubig, gelborange; Sporen kettenförmig, rundlich bis ellipsoidisch, mehr oder weniger polyedrisch, 20—29 μ lang, 15·5—24 μ breit, mit farbloser, 2—3·5 μ dicker, dicht- und feinwarziger Membran und orangefarbigem Inhalt.

Uredolager (nach Voglino) sehr klein, blattoberseits, rundlich; Sporen ellipsoidisch, goldgelb, 16—26 μ lang, 15 μ breit, feinstachlig.

Teleutosporenlager blattunterseits, subepidermal, klein, unregelmässig, ziemlich dichtstehend, dunkelbraun; Sporen keulenförmig bis länglich, 40—50 μ lang, 14 μ breit, Membran braun.

Caeoma schon Ende April, hauptsächlich aber im Mai, Teleutosporen am Ende der Vegetationsperiode auf

Saxifraga granulata: Prag (Forster)! Žalov bei Roztok! Zwischen Mníšek und Řidká! Hrádek bei Eule (Th. Novák)! Plöschenberg bei Netluk nächst Trebnitz! Rovensko! Rakonitz (Mühlbach)! Rotenhaus bei Komotau (Roth)! Burgstadtl bei Duppau und Sollmus bei Buchau (Wiesbaur)! „Na Pichcích" bei Příbram (Domin)! Tábor!

Saxifraga caespitosa: Langerberg bei Solan!

Uredo- und Teleutosporen habe ich aus Böhmen bisher nicht gesehen. Es scheint mir, dass das Caeoma-Mycel perenniert, denn es dringt die ganze Pflanze hindurch.

7. **Melampsoridium** Klebahn.

Aecidien mit blasenförmiger Pseudoperidie wie bei Peridermium. Uredolager mit halbkugeliger Pseudoperidie, am Scheitel geöffnet, ohne Parafysen; Uredosporen einzeln auf Stielen gebildet. Teleutosporen einzellig, braun, kompakte Lager bildend (Die Keimung siehe Abb. 3, 8.)

294. **Melampsoridium betulinum** (Persoon) Klebahn. — Melampsora betulina (Persoon) Tulasne.

Aecidien unterseits der Nadeln zerstreut oder längs des Nerven ein- oder zweireihig, klein, 0·5—1·5 *mm* lang, hellorange; Pseudoperidie blasenförmig, ungleichmässig sich öffnend, dünnwandig; Pseudoperidienzellen 18—38 μ hoch, 10—17 μ breit. Sporen kuglig bis eiförmig, 14—21 μ lang, 11—16 μ breit; Membran ungleich dick, von stäbchenförmiger Struktur.

Uredolager blattunterseits auf gelben Flecken, klein, etwa ½ *mm* breit, von Pseudoperidie und Epidermis umgeben, später am Scheitel geöffnet, staubig, orangegelb; Sporen eiförmig, ellipsoidisch bis länglich, 22—38 μ lang, 10—16 μ breit, mit farbloser, sehr entfernt stachliger Membran,

Teleutosporenlager blattunterseits, subepidermal, klein, etwa ½ *mm* breit, anfangs orange, endlich braun; Sporen prismatisch, 30—50 μ lang, 7—15 μ breit; Membran dünn (1 μ), braun, am Scheitel nur schwach (1·5 μ) verdickt.

Aecidien in April und Mai auf Nadeln von Larix europaea; in Böhmen bisher nicht beobachtet.

Uredo von Juli, Teleutosporen von August auf Betula alba und Betula pubescens in Böhmen verbreitet.

Der genetische Zusammenhang wurde zuerst von Plowright festgestellt.

8. **Melampsorella** Schroeter.

Teleutosporen in den Epidermiszellen, mit dünner, hyaliner Membran, einzellig oder selten geteilt; Uredosporen mit Pseudoperidie oder nur mit Parafysen. Aecidien mit typischer Pseudoperidie.

295. **Melampsorella Caryophyllacearum** (De Candolle). Schroeter. — Melampsorella Cerastii (Persoon) Schroeter. — Melampsora Cerastii Winter.

Spermogonien auf der Oberseite der Nadeln, honiggelb.

Aecidien (Aecidium elatinum Albertini et Schweinitz) auf der Unterseite der Nadeln längs des Nerven zweireihig, tief im Gewebe eingesenkt, endlich in Form niedriger Becherchen hervorbrechend; Pseudoperidien mit zerschliztem, abfälligem Rande, orange; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, gewöhnlich polyedrisch, 16—30 μ lang, 14 bis 17 breit, mit hyaliner, dichtwarziger Membran und orangefarbigem Inhalte.

Uredolager klein, gelb, subepidermal und gewöhnlich unterhalb der Spaltöffnungen entstehend, mit Pseudoperidien, anfangs geschlossen, endlich mit runder Oeffnung, staubig; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, 20—30 μ lang, 16—21 μ breit; Membran farblos, dünn, entfernt stachlig; Inhalt orange.

Teleutosporen in den Epidermiszellen gebildet, unterseits die ganze Epidermis erfüllend oder nur fleckenweise gebildet; die befallenen Stellen weiss oder schwach rosenrot gefärbt; Sporen in kleinerer oder grösserer Anzahl in einzelnen Zellen, isoliert oder einander berührend und in diesem Falle von den Seiten zusammengedrückt, einzellig oder seltener mit Querwänden versehen, 14—21 μ breit; Membran dünn, hyalin. — Sporidien kuglig, gelblich (gehäuft), 7—9 μ im Durchmesser.

Aecidien im Juni auf Abies pectinata: Harta bei Hohenelbe (Cypers)! Tetschner Schneeberg (Wagner)! Tábor! Arber und Eisenstein im Böhmerwalde (Krieger)! Zwischen Deffernik und Lakkasee, bei Schattawa!

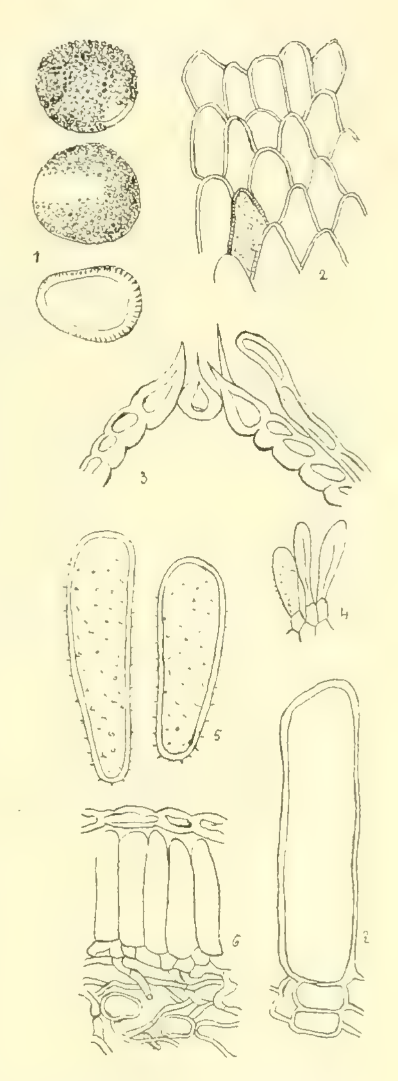


Abb. 58. *Melampsoridium betulinum.* 1. Aecidiosporen. 2. Stück einer Pseudoperidienwand der Aecidien. 3. Oberer Teil einer Uredosporenpseudoperidie. 4. Typische und parafysenartige Uredosporen. 5. Vergrösserte Uredosporen. 6. Schnitt durch ein Teleutosporenlager. 7. Stark vergrösserte Teleutospore. (Nach Klebahn.)

Uredosporen durch die ganze Vegetationsperiode, manchmal noch im Winter, Teleutosporen im Mai auf

Cerastium arvense: Sehr verbreitet und zwar sind bisher nur Uredosporen von dieser Nährpflanze bekannt.

Stellaria Holostea: Ebenfalls nur Uredosporen und zwar häufig in Prager Gegend und in wärmeren Lagen des Böhm. Mittelgebirges; sonst nur bei Lešany nächst Welwarn (Kabát)! Pintovka bei Tábor!

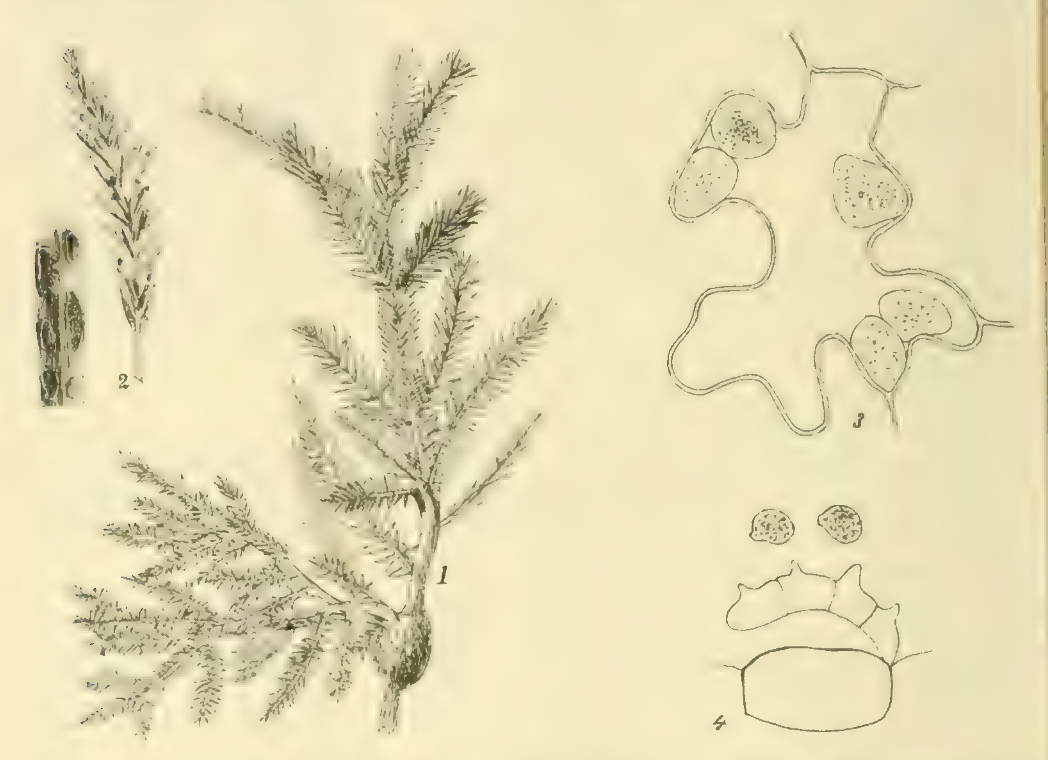


Abb. 59. *Melampsorella Caryophyllacearum.* 1. Ein Hexenbesen. 2. Ein Hexenbesenästchen und eine Nadel mit Aecidien. 3. Teleutosporen in den Epidermiszellen. 4. Keimende Teleutospore mit Promycelium und Sporidien. (Nach E. Fischer.)

Stellaria nemorum: Gross Skal! Tábor! Auf beiden Standorten auch Teleutosporen.

In biologischer Hinsicht ein sehr interessanter Rostpilz. Teleutosporen keimen im Mai und die Sporidien infizieren junge Tannenaestchen. Bis zum Herbst bildet sich auf der Infektionsstelle eine kleine Anschwellung, die im Laufe der Jahre zu einer mächtigen Beule anwächst. Aus dieser Beule wachsen dann senkrechte, steife Aeste hervor und so entsteht der bekannte Hexenbesen. Auf den Nadeln der befallenen Triebe bilden sich die Aecidien nach der Infektion erst im Juni des nächstfolgenden Jahres aus, von hier ab dann alljährlich und fallen auch alljährlich ab. Das Mycel überwintert in den Aesten des Hexenbesens und jedes Jahr dringt es in die neu sich bildenden Aeste ein. Ebenfalls überwintert auch das Mycel der Uredosporen und jedes Jahr dringt es im Frühling in die neuen Triebe ein und

bildet auf allen ihren Blättern zuerst Uredo, später Teleutosporen (Stellaria nemorum). Infolgedessen erhält sich dieser Pilz auf Cerastium- und Stellaria-Arten auch in solchen Gegenden, wo die Tanne gänzlich fehlt.

Bei künstlichen Infektionen gelang es Tubeuf, Fischer, Klebahn und mir (im J. 1904 und 1905) nicht, mittelst der Uredosporen von Stellaria nemorum die Blätter von Cerastium arvense zu infizieren, so dass beide Formen biologisch verschieden sind.

Aecidium Stellariae Kirchner in Lotos 1856, p. 180 von Stellaria graminea ist wahrscheinlich nur die Uredo dieses Rostpilzes.

296. **Melampsorella Symphyti** (De Candolle) Bubák. — Uredo Symphyti De Candolle.

Spermogonien hautsächlich auf der Unterseite der Nadeln, oft sehr zahlreich, gruppenweise oder die ganze Unterseite bedeckend, ziemlich dichtstehend, klein, halbkugelig oder auch etwas verlängert, orangegelb.

Aecidien unterseits auf den Nadeln, zweireihig längs des Nerven; Pseudoperidien von einander ziemlich entfernt, höchstens 16 in einer Reihe und gewöhnlich nicht alle entwickelt, kurz zylindrisch, $^1/_2$—$^3/_4$ *mm* lang, am Scheitel durch einen Querriss geöffnet, endlich bis zur Basis in 3—5 lange, ungleiche, schief abstehende oder gänzlich zurückgebogene, weisse Teile gespalten; Pseudoperidienzellen in Längsreihen, unregelmässig, länglich-polygonal, 30—35 μ lang, 17—22 μ breit, hyalin, mit dünnwandiger, feinkörniger Membran; Sporen mit sterilen Zwischenzellen in Ketten, gewöhnlich kuglig, seltener eiförmig oder länglich, 20—39·5 μ lang, 17·5—28·5 μ breit, orange; Membran von stäbchenförmiger Struktur, dichtwarzig oder stellenweise kahl.

Uredolager klein, über die ganze Blattunterseite ziemlich dicht verteilt, von einer Pseudoperidie umgeben, subepidermal, endlich am Scheitel geöffnet, staubig, orangegelb; Sporen eiförmig bis ellipsoidisch, 24—35 μ lang, 22—28 μ breit, mit dünner, farbloser, entferntstachliger Membran.

Teleutosporenlager in den Epidermiszellen gebildet, die Blattunterseite total oder nur teilweise bedeckend und dieselbe weiss oder schwach rosenrot verfärbend; Sporen in einzelnen Epidermiszellen in kleiner oder grösserer Anzahl, 11—18 μ lang, 9—15 μ breit, mit farbloser, glatter Membran; Sporidien flachkugelig, 6·5—8 μ im Durchmesser.

Aecidien Ende Juni und anfangs Juli auf Nadeln von

Abies pectinata: Pintovka bei Tábor!

Uredo von Mitte Mai bis zum Herbst, Teleutosporen im Mai und Juni auf

Symphytum officinale (bisher nur Uredo): Baumgarten und Komořany bei Prag! Hoch Veselí (Kabát)! Komárover Teich bei Dymokur! Krüglitz und Schönborn bei Bodenbach! Eulau bei Tetschen (Thümen)! Waltirsche, Klein Priesen und Saubernitz bei Aussig! Reichstadt (Hockauf)! Habstein (Kabát)! Kačina (Peyl)! Tábor! Krumau (Jungbauer)!

Symphytum tuberosum: Roztoker Hain bei Prag! Elblehnen oberhalb Aussig von Nestomitz bis zum Ziegenberge! Sehr häufig im Leitmeritzer Mittel-

gebirge über Skalitz, Babina, Tschersing, Malschen, Ober Sedlitz, Sedel, Nemschen, Gross Vostray bis zum Neudorf bei Aussig! Klein Priesen! — Pintovka bei Tábor!

Der genetische Zusammenhang der Aecidien mit den Uredo- und Teleutosporen wurde von mir im J. 1903 festgestellt.

Das Mycel der Uredo- und Teleutosporen perenniert im Rhizom und dringt im Frühjahre in die neuen Triebe ein und bildet auf allen Blättern beide Sporenformen. Die befallenen Pflanzen sind schmächtiger und blasser als die gesunden. Die Teleutosporen keimen im Mai und ihre Sporidien infizieren die Tannennadeln.

Die Infektionsversuche mit Aecidien auf Blättern schlugen alle fehl, so dass man die Infektion der Rhizomen annehmen muss.

297. **Melampsorella Blechni** Sydow. — Uredo Scolopendrii Schroeter p. p.

Aecidien bisher unbekannt.

Uredolager unterseits auf braun verfärbten Zipfeln, daselbst zerstreut, blasenförmig, gelblich, von einer Pseudoperidie umgeben, subepidermal, später am Scheitel geborsten und staubig; Sporen eiförmig bis ellipsoidisch, 27—42 μ lang, 18—24 breit; Membran warzig, hyalin.

Teleutosporen (nach Sydow) intracellular, hyalin.

Von August bis zum Winter auf

Blechnum Spicant hauptsächlich im Gebirge und zwar im Riesengebirge am Wege von der Pantschewiese längs der Mummel bis zum Harrachsdorf! Elbfall (Kabát, ipse)! Friedrichstal am Wege zum Heidelberg! Klokočí bei Turnau (Kabát)! — Stimmersdorf, Herrnskretschen (Wagner) — Böhmerwald: Arber! Klammerloch unterhalb Osser!

Die Teleutosporen sind noch bisher ungenügend bekannt.

298. **Melampsorella Dieteliana** Sydow.

Aecidien bisher unbekannt.

Uredolager wie bei der vorangehenden Art; Sporen sehr unregelmässig immer polyedrisch und zwar kuglig, meistens länglich-polyedrisch oder keulenförmig polyedrisch, 22—44 μ lang, 13—28 μ breit; Membran hyalin, warzig.

Teleutosporen wie bei Melampsorella Blechni.

Von August auf Polypodium vulgare. Bisher nur in Wäldern bei Gross Skal! und bei Herrnskretschen (Wagner)!

299. **Melampsorella Kriegeriana** Magnus.

Aecidien unbekannt.

Uredolager wie bei den zwei vorangehenden Arten; Sporen eiförmig bis ellipsoidisch, 30—40 μ lang, 15—17·5 μ breit; Membran hyalin, entfernt stachlig.

Teleutosporen (nach Magnus) in den Epidermiszellen blattunterseits zu 4—8 (und vielleicht noch mehr)-zellig, hyalin, 1—2 schichtig, die Sporen der Basalschicht viel niedriger.

Uredosporen von August, Teleutosporen im November auf

Aspidium spinulosum: Gross-Skal und Nebákov bei Trosky (Kabát)! Herrnskretschen (Wagner)! Am Wege vom Spitzberge zum Teufelssee im Böhmerwalde!

Anhang.

Diejenigen Uredineen, von welchen bisher nur Aecidien oder Uredosporen bekannt sind, werden vorläufig in die provisorischen Gattungen Aecidium und Uredo eingereiht.

1. Aecidium.

300. **Aecidium pseudocolumnare** Kühn.

Spermogonien zerstreut, mit schwach konkavem Hymenium.

Aecidien zweireihig auf der Unterseite gelbgrüner bis gelber Nadeln; Pseudoperidien kuglig, eiförmig oder kurz walzenförmig, weiss, mit unregelmässiger Oeffnung; Sporen kuglig, eiförmig oder ellipsoidisch, manchmal polyedrisch, 24 33 μ lang, weiss, dichtwarzig.

Im Juli und August auf Nadeln von

Abies pectinata: In der böhm.-sächs. Schweiz auf einigen Stellen (Krieger, Sydow)!

Aecidium Euphorbiae Gerardianae E. Fischer.

Aecidien über die ganze Blattunterseite verteilt, schüsselförmig; Pseudoperidien mit fast nicht zurückgeschlagenem Rande; Pseudoperidienzellen in Längsreihen, auf der Aussenseite bis 10 μ, auf der Innenseite 3—4 μ dick, auf radialem Schnitt fast rechteckig; Sporen orange, kuglig-polyedrisch, 16—21 μ breit; Membran dünn, dicht- und feinwarzig.

Im Juni auf Euphorbia Gerardiana: Libšic! Mühlhausen a/E. (Kabát)!

Nach Müller's Versuchen gehört dieses Aecidium zu Uromyces Ononidis Passerini und ist deshalb dort einzuschalten.

301. **Aecidium lampsanicolum** Tranzschel.

Spermogonien fehlen (?).

Aecidien auf der Unterseite gelber, rundlicher, oft wenig rötlicher, heller umsäumter Flecke, in lockeren, mehr oder weniger kreisförmigen Gruppen; Pseudoperidien kurz walzenförmig, mit weissem, zurückgebogenem, zerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen reihenförmig stehend, im radialen Schnitt rhombisch, aussen 5—6 μ dick; Sporen kuglig-polyedrisch, 13—16 μ lang; Membran hyalin, dicht- und feinwarzig; Inhalt orange.

Im Juni auf Blättern von

Lampsana communis: Sebusein bei Leitmeritz!

Gehört wahrscheinlich zu einer Puccinia von Carex.

302. **Aecidium Petasitidis** Sydow.

Spermogonien auf beiden Seiten der Flecke, honiggelb, später dunkler.

Aecidien unterseits grosser, gelber, violett umsäumter, rundlicher und oft zusammenfliessender Flecke, um die Spermogonien dicht gruppiert; Pseudoperidien 150-250 μ breit, niedrig zylindrisch, mit grobzerschlitztem, zurückgebogenem Rande; Pseudoperidienzellen in ziemlich deutlichen Reihen, aussen bis 11 μ dick; Sporen orange, kuglig-polyedrisch, seltener ellipsoidisch, 20-25 μ lang, 15-22 μ breit; Membran dünn, dicht- und feinwarzig.

Im Juli im Vorgebirge und Gebirge auf

Petasites albus: Elbgrund! Pelzdorf bei Hohenelbe (Cypers)! Glatzer Schneeberg (Schroeter)!

Petasites officinalis: Schatzlar (Schroeter). Štěpanov bei Bilin!

303. **Aecidium Homogynes** Schroeter.

Spermogonien beiderseits der Flecke, stark gewölbt.

Aecidien unterseits auf gelben, später braunen Flecken, dicht kreisförmig um die Spermogonien gruppiert; Pseudoperidien walzenförmig, mit schmal zurückgebogenem, zerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen aussen 5—7 μ dick; Sporen kuglig-polyedrisch oder eiförmig, 14—24 μ lang, 14—21 breit, mit dünner, farbloser, dicht- und feinwarziger Membran und orangerotem Inhalt.

Im Juli und August im Gebirge auf

Homogyne alpina: Weisswassergrund! Elbfallbaude, Prinz Heinrichbaude, Teufelsgarten, Grosser Kessel! — Glatzer Schneeberg!

Von E. Fischer wurde im Centralblatt für Bakteriol. und Parasitenkunde, II. Abt. XXII. Bd. (1908), Heft 1/3, pg. 89, bewiesen, dass dieses Aecidium zu Uromyces Veratri gehört. Der Autor zerlegt auf Grund seiner Infektionsversuche Uromyces Veratri in 2 Spezialformen: f. sp. Adenostylis und f. sp. Homogynes.

Ausser dem biologischen Verhalten sind beide Formen auch morphologisch gut unterscheidbar. Ich habe auf diesen Umstand in der böhmischen Ausgabe dieses Werkes aufmerksam gemacht, wo ich bei Uromyces Veratri pg. 33 sage: „Die Exemplare vom Glatzer Schneeberge haben durchschnittlich kürzere Teleutosporen als diejenigen aus dem Riesengebirge.“

Auch die Abbildung von E. Fischer l. c. zeigt sehr gut diesen Unterschied, in dem bei der Form Homogynes-Veratri kürzere Teleutosporen gezeichnet werden als bei jener von Adenostylis-Veratri. Meiner Meinung nach sind beide Formen als gute Arten aufzufassen, denen am besten die vorgeschlagenen Namen zutreffen.

304. **Aecidium Ligulariae** Thümen.

Spermogonien auf beiden Seiten der Flecke gruppiert oder zerstreut, honiggelb.

Aecidien blattunterseits auf gelben oder rotvioletten, rundlichen Flecken, blattoberseits nur vereinzelt; Pseudoperidien breit, niedrig schüsselförmig, mit zu-

rückgebogenem, zerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen in Längsreihen, auf radialem Schnitt quadratisch oder rhombisch, aussen bis 11 μ, auf den übrigen Seiten nur 4—6 μ dick; Sporen orange, kuglig oder eiförmig, manchmal polyedrisch, 20—22 μ lang, 17—20 μ breit; Membran fein- und dichtwarzig.

Im Juni und anfangs Juli auf

Ligularia sibirica: Habstein (Schiffner, Kabát)!

Dieses Aecidium kommt ausserdem nur in Sibirien vor.

305. **Aecidium Kabatianum** Bubák.

Spermogonien auf beiden Seiten der Flecke in ärmlichen Gruppen, honigbraun.

Aecidien unterseits auf gelben, undeutlich begrenzten Flecken, selten oberseits, zerstreut und immer nur in kleiner Anzahl entwickelt; Pseudoperidien niedrig walzenförmig, anfangs blasenförmig, mit bald abfallendem Rande; Pseudoperidienzellen aussen stark verdickt; Sporen polygonal und zwar kuglig bis ellipsoidisch, 20—28 μ lang, 18—24 μ breit; Membran hyalin, dicht und feinwarzig, Inhalt orange.

Mitte Mai auf Myosotis stricta: Welwarn (Kabát)!

306. **Aecidium Lithospermi** Thümen.

Spermogonien auf beiden Seiten der Flecke gruppiert, honigbraun, stark gewölbt.

Aecidien unterseits auf braunen, rundlichen bis länglichen Flecken, sehr dicht gruppiert, niedrig walzenförmig, mit schmal umgebogenem, nur wenig zerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen in undeutlichen Reihen, aussen bis 11 μ dick; Sporen kuglig, eiförmig, sehr oft auch ellipsoidisch bis länglich, oft polyedrisch, 20—33 μ lang, 17—24 μ breit; Membran 2—3 μ dick, dicht- und feinwarzig, hyalin; Inhalt orange.

Ende April und im Mai auf

Lithospermum arvense: Prag (Opiz 1851, als Aecidium Asperifolii forma Rhytispermi Opiz)! Kačina (Peyl)! Kolín (Veselský)! Welwarn (Kabát)!

Von Aecidium Nonneae ist dieser Pilz durch grössere und längere Sporen verschieden.

307. **Aecidium Nonneae** Thümen.

Spermogonien stark gewölbt, auf beiden Seiten der Flecke zwischen den Aecidien gruppiert, honigbraun, oft das ganze Blatt bedeckend.

Aecidien auf gelben bis braunen, rundlichen Flecken, meistens blattunterseits, zahlreich auch blattoberseits, ebenfalls auf Deckblättern und Kelchen, dicht gruppiert, blasenförmig gewelbt, später breit geöffnet, mit schmalem, bald abfallendem Rande; Pseudoperidienzellen in undeutlichen Reihen, auf der Aussenseite bis 11 μ verdickt; Sporen polyedrisch und zwar kuglig bis eiförmig, 20—30 μ lang, seltener

länger, 16—26 μ breit; Membran 2—3 μ dick, dicht- und feinwarzig, hyalin; Inhalt orange.

Anfangs April auf Nonnea pulla: Welwarn (Kabát)! Kolín (Veselský)!

308. **Aecidium Pulmonariae** Thümen.

Spermogonien blattbeiderseits in kleiner Gruppe, gewölbt, honigbraun.

Aecidien auf der Unterseite rundlicher, gelber, später brauner Flecke, in dichten Gruppen, seltener nur kreisförmig; Pseudoperidien niedrig walzenförmig, mit zurückgeschlagenem und zerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen aussen bis 11 μ dick, nicht reihenförmig; Sporen orange, kuglig-polyedrisch oder eiförmig, 20—26 μ lang, 18—24 breit, mit ungleichmässig dicker, glatter Membran.

Ende Juni und anfangs Juli auf

Pulmonaria officinalis: Rotenhaus bei Komotau (Roth)! Tepl (Konrád)

309. **Aecidium Circaeae** Cesati.

Spermogonien auf beiden Seiten der Flecke, honiggelb.

Aecidien auf der Unterseite gelber bis brauner, heller umsäumter, rundlicher Flecke, ziemlich locker gruppiert; Pseudoperidien niedrig walzenförmig, mit schmal zurückgebogenem, zerschlitztem Rande; Pseudoperidienzellen aussen 5—7 μ dick; Sporen kuglig oder eiförmig, 12—16 μ lang, 9—14 μ breit, mit dünner, hyaliner, dicht- und feinwarziger Membran und orangerotem Inhalt.

Im Mai und Juni auf

Circaea alpina: Herrnskretschen (Wagner).

Kommt auch auf Circaea lutetiana und C. intermedia vor.

2. Uredo.

310. **Uredo Airae** Lagerheim.

Uredolager zwischen den Nerven blattoberseits, unterseits durch gelbliche oder violettbraune Fleckchen markiert, zerstreut, rundlich bis kurz strichförmig, subepidermal und nur mittelst eines länglichen Risses sich öffnend, gelb, durchsetzt von zahlreichen, keulenförmigen, seltener kopfförmigen, bis 100 μ langen, 10—20 μ breiten, geraden oder (manchmal sehr stark) gekrümmten, hyalinen, am Scheitel 2—3·5 μ dicken Parafysen; Sporen kuglig bis ellipsoidisch, manchmal polyedrisch, 22—33 μ lang, 17—24 μ breit; Membran farblos, dick, ziemlich dichtwarzig (1·5 μ).

Im August auf Aira caespitosa: Wiesenbaude im Riesengebirge! Bisher nur aus Schweden und Finnland von Aira caespitosa, alpina und bottnica bekannt.

311. **Uredo anthoxanthina** Bubák.

Uredolager auf gelblichen oder schwach rötlichen Flecken blattoberseits, elliptisch oder länglich, zerstreut oder stellenweise gruppiert, manchmal zwischen den Nerven in kurzen Reihen und dann öfters der Länge nach zusammenfliessend,

bald nackt, staubig, orange; Sporen kuglig, eiförmig, seltener ellipsoidisch, 18—26 μ lang, 16—20 μ breit, mit orangefarbigem Inhalte, einigen (6—8) Keimporen; Parafysen zahlreich zwischen den Sporen entwickelt, gekrümmt oder gebogen, zweimal übereinander aufgedunsen, keulenförmig oder kopfförmig, bis 60 μ lang, oben 10—15 μ dick, hyalin oder schwach gelblich, dickwandig.

Von August auf Anthoxantum odoratum: Weisse Wiese im Riesengebirge (Kabát)!

Anhang.

Thümen gab in seinen „Fungi austriaci" unter Nr. 402 einen Pilz von Stanhopea aus und zwar unter dem Namen **Uredo Gynandrearum** Corda und führt denselben in seinem Verzeichnisse in den Verhandlungen d. zool. bot. Gesellschaft, Wien 1875 auch von Vanda sp. auf; beide Pilze wurden von ihm in den Tetschner Glashäusern gesammelt.

Ich habe das erste Exemplar untersucht (in Sammlungen d. bot. Abt. d böhm. Museums), konnte aber keinen Pilz finden. Corda beschreibt seinen Pilz folgendermassen:

312. **Uredo Gynandrearum** Corda.

Flecken bleich, bräunlich, unregelmässig, zerstreut oder fehlend; Uredolager blasenförmig, elliptisch, zerstreut; Sporen kaffeebohnenartig, im Umrisse elliptisch, 16—22 μ breit; Membran hyalin, feinwarzig; Inhalt weiss oder gelb.

Auf den Orchideen-Gattungen Stanhopea und Vanda in Glashäusern zu Tetschen (Thümen).

Verzeichnis der Wirtspflanzen.

Verzeichniss der Familien und Gattungen.

(Synonyma kursiv, Diagnosen fette Ziffern.

Verzeichnis der Arten.

(Artendiagnosen durch fette Ziffern hervorgehoben.)

Verzeichniss der wichtigeren Literatur.

Saccardo P. A.: Sylloge fungorum Padua 1882—1906. Bd. I.—XVIII. (Uredineen in VII., IX., XI., XIV., XVI. und XVIII. Band.)

Sydow P. und H.: Monographia Uredinearum. Berlin 1904. Bd I. Genus Puccinia.

Fischer E.: Uredineen der Schweiz. Bern 1904.

Liro I. J.: Uredineae fennicae. Helsingfors 1908.

Winter G.: Die Pilze. Leipzig 1884. (Die Uredineen in I. Abt. Ihre Bearbeitung veraltet.)

Schröter J.: Die Pilze von Schlesien. Breslau 1889. (Die Uredineen im III. B., 1. Hälfte; ebenfalls veraltet.

Jacky E.: Die Kompositenbewohnenden Puccinien vom Typus der Puccinia Hieracii. Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten, Bd. IX, Stuttgart 1899.

Lindroth (Liro) I. J.: Die Umbelliferen-Uredineen. Helsingfors 1902.

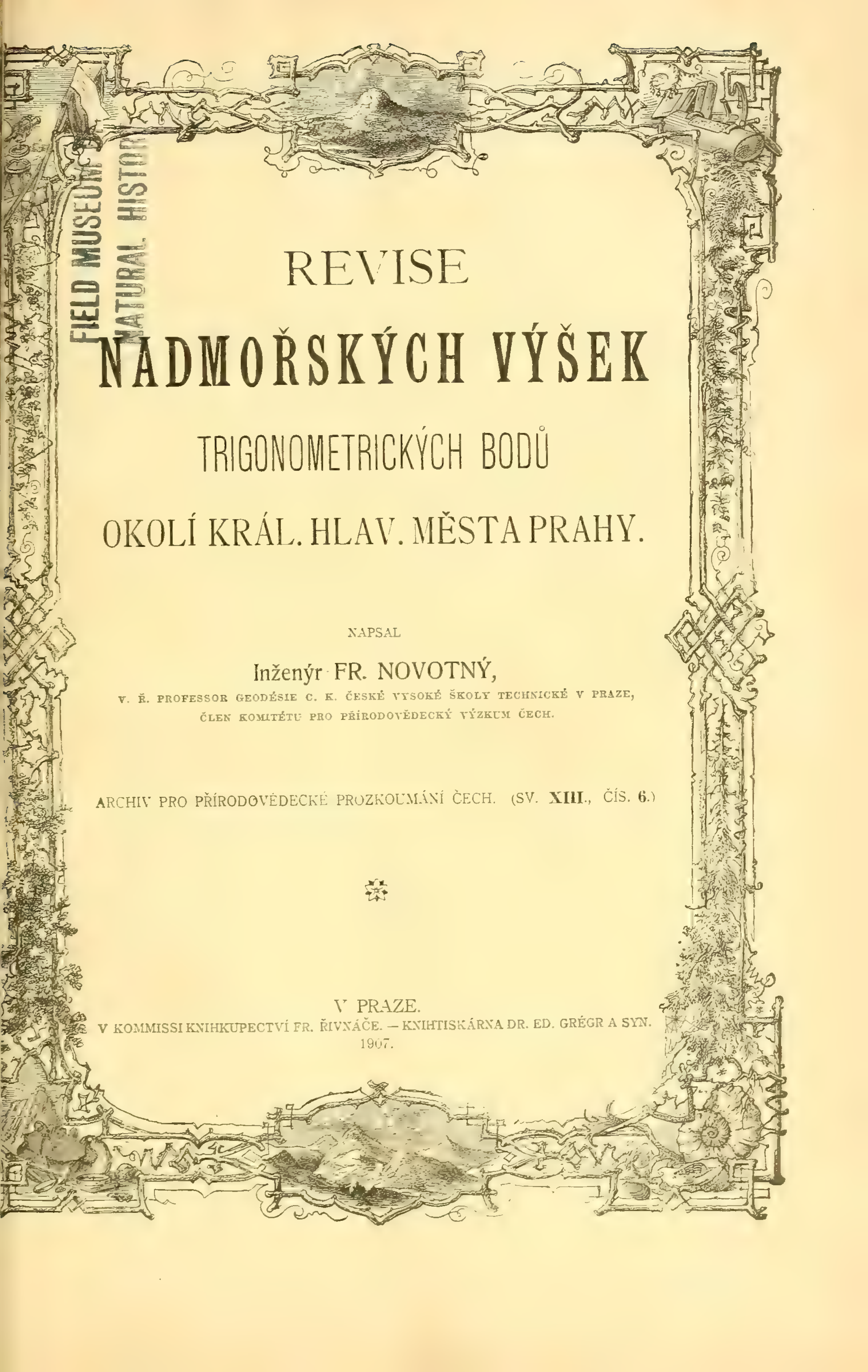
Plowright Ch. S.: A monograph of the british Uredineae and Ustilagineae. London 1889.

Klebahn H.: Die wirtswechselnden Rostpilze. Berlin 1904.

Eriksson J.: Die Getreideroste. Stockholm 1896.

Meine Publikationen über die Rostpilze Böhmens.

1. Ein Beitrag zur Kenntnis der böhmischen Peronosporeen, Ustilagineen und Uredineen. Verhandlungen d. zool. bot. Gesellschaft in Wien 1897.)
2. Zweiter Beitrag zur Pilzflora von Böhmen und Nordmähren. (Daselbst 1898.)
3. Über die Uredineen, welche in Europa auf Crepis Arten vorkommen. (Verhandlungen d. naturforsch. Vereines, Brünn 1898.)
4. Caeoma Fumariae Link im genetischen Zusammenhange mit einer Melampsora auf Populus tremula. (Zeitschrift f. Pflanzenkranheiten, Stuttgart 1899.)
5. O rezich, které cizopasí na některých Rubiaceích. (Sitzungsberichte d. königl. böhm. Gesell. d. Wiss., Prag 1898.)
6. Resultate der mykologischen Durchforschung Böhmens im J. 1898. (Daselbst 1898.)
7. Ueber einige Umbelliferen bewohnende Puccinien. (Daselbst 1900.)
8. Ueber die Puccinien vom Typus der Puccinia Anemones virginianae. (Daselbst 1901.)
9. Ueber einige Compositen bewohnenden Puccinien. (Oesterr. botan. Zeitschr., Wien, 1902.)
10. Einige neue oder kritische Uromyces-Arten (Sitzungsberichte d. königl. böhm. Gesell. d. Wiss. Prag 1902.)
11. Bemerkungen über einige Puccinien. (Hedwigia, Bd. XLII., Dresden 1903.)
12. Beitrag zur Kentnis einiger Uredineen. (Annales mycologici, Vol. III., Berlin, 1905.)
13. Neue oder kritische Pilze. (Daselbst, Vol. VI., 1906.)
14. Infektionsversuche mit einigen Uredineen. I. Bericht. (Centralblatt f. Bakteriol. und Parasitenkunde II. Abt, Bd. IX, Jena 1902.)
15. Dasselbe. II. Bericht. (Bd. XII, Jena 1904.)
16. Dasselbe. III. Bericht. (Bd. XVI., Jena 1906.)
17. Dasselbe. IV. Bericht. (Bd. XVIII., Jena 1908.)



REVISE
NADMOŘSKÝCH VÝŠEK
TRIGONOMETRICKÝCH BODŮ
OKOLÍ KRÁL. HLAV. MĚSTA PRAHY.

NAPSAL

Inženýr FR. NOVOTNÝ,

V. Ř. PROFESSOR GEODÉSIE C. K. ČESKÉ VYSOKÉ ŠKOLY TECHNICKÉ V PRAZE,
ČLEN KOMITÉTU PRO PŘÍRODOVĚDECKÝ VÝZKUM ČECH.

ARCHIV PRO PŘÍRODOVĚDECKÉ PROZKOUMÁNÍ ČECH. (SV. XIII., ČÍS. 6.)

V PRAZE.
V KOMMISSI KNIHKUPECTVÍ FR. ŘIVNÁČE. — KNIHTISKÁRNA DR. ED. GRÉGR A SYN.
1907.

ARCHIV

pro

přírodovědecké prozkoumání země České

obsahuje následující práce:

PRVNÍ DÍL.

I. Práce topografického oddělení. Toto oddělení obsahuje:

Terén a poměry výšek v Středohoří a v pískových horách severních Čech od prof. dr. Karla Kořistky s vrstevní mapou výšek, sekce II. Cena . . . K 8·—
Cena mapy zvláště . . . . K 3·20

II. Práce geologického oddělení. Toto obsahuje:

a) Předběžné poznámky o všeobecných geologických poměrech severních Čech od prof. Jana Krejčího.
b) Studie v oboru českého křídového útvaru od prof Jana Krejčího.
c) Palæontologické bádání v jednotlivých vrstevních pásmech českého křídového útvaru od dr. Ant. Friče.
d) Útvar kamenouhelný u Radnic od hutního mistra Karla Feistmantla.
Cena toho oddělení . . . . K 9·—

III. Práce botanického oddělení. Toto obsahuje:

a) Prodromus květeny české od dr. Ladislava Čelakovského **(rozebrán)** K 2·—

IV. Práce zoologického oddělení. Toto obsahuje:

a) Seznam brouků Čech od konservatora Em. Lokaje.
b) Monografie měkkýšů pozemních a sladkovodních od assistenta Alfreda Slavíka.
c) Seznam pavouků severních Čech od realního professora Em. Bárty.
Cena toho oddělení . . . . K 4·—

V. Práce chemického oddělení. Toto obsahuje:

Analytické bádání od prof. Dr. R. Hoffmanna. Cena toho oddělení . . K 0·50
Cena celého prvního dílu (I. až V. odděl.) . . . . K 18·—

DRUHÝ DÍL.

První polovice.

I. Práce topografického oddělení.

Terén a poměry výšek hor Jizerských a Krkonošských a jejich výběžků od prof. dr. Karla Kořistky s vrstevní mapou výšek, sekce III. . . . . K 9·—

II. Práce geologického oddělení. I. část obsahuje tato pojednání:

a) Prof. dr. Ant. Friče: Fauna kamenouhelného útvaru v Čechách.
b) Karla Feistmantla: Uhelné pánve u Malých Přílep, na Lisku, na Štilci u Holoubkova, Mirešova a Letkova.
c) Jos. Vály a Rud. Helmhackra: Ložiště železných rud u Prahy a Berouna,
d) Rud. Helmhackra: Geognostický popis krajiny mezi Benešovem a Sázavou
Cena této části . . . . K 8·—

II. část obsahuje:

Prof. dr. Em. Bořického: Petrografická studia v oboru čedičů českých
Cena této části . . . . K 7·—
Cena celé první polovice druhého dílu této části (I. a II. oddělení dohrom.) . . K 20·—

Druhá polovice.

III. Botanické oddělení a sice:

Prodromus květeny české od prof. dr. Ladislava Čelakovského. (2. díl.) Cena toho oddělení **(rozebrán)** . . . . K 5·20

IV. Zoologické oddělení obsahuje:

a) Prof. dr. Ant. Friče: Obratlovci Čech.
b) „ „ „ „ Rybářství Čech.
c) „ „ „ „ Korýši Čech. Cena toho oddělení . . . . K 6·—

V. Chemické oddělení.

Prof. dr. Em. Bořického: O rozšíření drasla a kostíku v horninách českých hledíc k účelům agronomickým. Cena toho oddělení . . . . K 1·20
Cena celé druhé polovice druhého dílu (III., IV. a V. odděl. dohrom.) . . . . K 10·—

REVISE NADMOŘSKÝCH VÝŠEK TRIGONOMETRICKÝCH BODŮ OKOLÍ KRÁL. HLAVNÍHO MĚSTA PRAHY.

NAPSAL

Inženýr FRANT. NOVOTNÝ,

V. Ř. PROFESSOR GEODÉSIE C. K. ČESKÉ VYSOKÉ ŠKOLY TECHNICKÉ V PRAZE, ČLEN KOMITÉTU PRO PŘÍRODOVĚDECKÝ VÝZKUM ČECH.

ARCHIV PRO PŘÍRODOVĚDECKÉ PROZKOUMÁNÍ ČECH. (SVAZEK XIII., ČÍS. 6.)



PRAHA.

V KOMMISSI KNIHKUPECTVÍ FR. ŘIVNÁČE. — TISKEM DRA ED. GRÉGRA A SYNA.

1907.



K vybídnutí zesnulého professora Karla ryt. Kořistky a komitétu pro přírodovědecký výzkum Čech ujal jsem se milerád nesnadné a nevděčné práce, kterou jest každá revise hotové již práce, uznávaje nutnost, že jest na čase, aby vykonána byla revise různých výškových kot, které uvádějí se jako nadmořské výšky v různých mapách král. Českého a v různých spisech topografických a orografických.

V prvé části revise nadmořských výšek trigonometrických bodů král. Českého uvedeny jsou veškeré prameny, odkudž čerpány dosud číselné hodnoty nadmořských výšek jednotlivých bodů, a přirovnány příslušné hodnoty. Mimo to obsahuje tato část revisi nadmořských výšek trigonometrických bodů nejbližšího okolí král. hlavního města Prahy.

Při ukončení této prvé části revise nadmořských výšek trigonometrických bodů král. Českého jest mou povinností vzdáti uctivý dík komitétu pro přírodovědecký výzkum Čech za podporu a subvenci k provedení této revise. Rovněž děkuji svým assistentům panu dr. Frant. Köhlerovi a inženýru Frant. Duchkovi za účinnou pomoc při této práci.

Senohraby, 14. září 1906.

Inženýr **Fr. Novotný.**



Revise nadmořských výšek trigonometrických bodů král. Českého.

1. Úvod.

Komitét pro přírodovědecký výzkum Čech usnesl se po návrhu zesnulého dvorního rady professora Karla rytíře Kořistky v březnu r. 1904 přikročiti k revisi výškových kot jednotlivých bodů trigonometrických, které uvádějí se na topografických mapách a v různých publikacích jako nadmořské výšky a docházejí tudíž velmi častého upotřebení k účelům technickým a přírodovědeckým.

Porovnáme-li tyto z různých pramenů čerpané nadmořské výšky jednotlivých bodů, shledáváme, že se velmi často značně liší, a následkem toho nevíme, která jest správná nadmořská výška příslušného bodu.

Příslušná čísla nadmořských výšek pocházejí od různých autorů, z různých dob a byla různým způsobem stanovena. Někdy není ani známo, který bod a jaká výšková kota vzata byla za základ příslušného měření hypsometrického.

Pokud se týče skutečných nadmořských výšek, vztaženy jsou tyto v král. Českém ke dvěma různým horizontům základním, a to k nullovému bodu normálu v Terstu a normálu v Kuxhafenu; následkem toho liší se výškové koty jednotlivých bodů a nutno připojiti označení: „Výšková kota nad hladinou moře Jaderského“ aneb „Výšková kota nad nullovým bodem v Kuxhafenu“.

Další příčinou neshody udávaných nadmořských výšek jednotlivých bodů v král. Českém jest způsob, jehož užito bylo při hypsometrickém měření. Nadmořské výšky jednotlivých bodů můžeme určiti od počátečného bodu, jehož nadmořskou výšku známe, barometricky, trigonometricky nebo nivellací.

V nejstarších dobách užito bylo téměř výhradně barometrického měření výšek. Způsob tento jest nejpohodlnější a nejrychlejší; jest však nejméně správným. Stačí čísti udání barometru ve stejném okamžiku na dvou různých místech povrchu zemského a z různé výšky sloupce rtuťového lze určiti rozdíl výšek obou bodů. Známe-li pak nadmořskou výšku jednoho bodu, můžeme určiti snadno nadmořskou

výšku druhého bodu. Správnost výsledků barometrického měření vyžaduje však, aby na obou místech byly stejné atmosférické poměry. Následkem toho nelze dobře upotřebiti barometrického měření výšek, a zejména jen jednoho barometru, na větší vzdálenosti od počátečného bodu.

Správnější výsledky výškových rozdílů dvou bodů obdržíme trigonometrickým měřením výšek. Z dané nebo z mapy určené vzdálenosti a z přímo měřeného úhlu výšky, po případě ze zenitové vzdálenosti, lze trigonometricky určiti výškové rozdíly s ohledem na refrakci paprsků světelných a s ohledem na zakřivení země.

Tento způsob vyžaduje, abychom znali horizontálnou vzdálenost dvou bodů a nadmořskou výšku jednoho bodu. Lze pak postupně od hladiny mořské, podobně jako při barometrickém měření výšek, určovati nadmořské výšky jednotlivých bodů povrchu zemského. Nutno však, aby trigonometrickému měření výšek předcházelo povšechné měření příslušné země, kterým určí se vzájemná horizontálná poloha jednotlivých bodů. Jsou to v prvé řadě trigonometrické body, které tvoří vrcholy trigonometrické sítě, ve které číselně se určují délky jednotlivých stran, tedy horizontálné vzdálenosti jednotlivých trigonometrických bodů.

Pokud nebylo u nás provedeno měření celé říše (měření katastrálné), bylo nutno určovati nadmořské výšky důležitých bodů jen barometricky; teprv po skončeném měření katastrálném bylo možno stanoviti trigonometricky nadmořské výšky jednotlivých bodů.

Nejpřesněji lze stanoviti nadmořské výšky jednotlivých bodů t. zv. nivellací. Postupnou nivellací od hladiny mořské lze určiti přesně nadmořské výšky jednotlivých bodů. Tento způsob jest pracný a vyžaduje dlouhé doby a značného nákladu. Seznáme však, že pro účely mezinárodního měření země provedena byla t. zv. mezinárodní přesná nivellace téměř v celé Evropě, a že určeno bylo tímto způsobem v král. Českém 2173 stálých bodů výškových, a jich nadmořská výška vzhledem ku hladině moře Jaderského.

Tyto výškové značky mezinárodní přesné nivellace tvoří dnešního dne přirozený základ dalších hypsometrických prací v král. Českém, a nutno tedy vztahovati nadmořské výšky jednotlivých bodů král. Českého ke hladině Jaderského moře.

Nadmořské výšky jednotlivých bodů, určené barometricky, trigonometricky aneb nivellací, mají tedy různou přesnost a nutno dbáti této okolnosti při porovnávání různých údajů nadmořské výšky jednotlivých bodů.

Uvedenými okolnostmi jest značně stíženo porovnání různých údajů nadmořské výšky jednotlivých bodů a nutno předem seznati různé hypsometrické práce, které provedeny byly v král. Českém.

2. Historický vývoj hypsometrických prací v král. Českém.

V král. Českém užil poprvé r. 1786 professor Gerstner barometru k měření výšek v Krkonoších. Následujícího roku pak též abbé Tobias Gruber. Pro další práce hypsometrické bylo třeba stanoviti nadmořskou výšku pražské

hvězdárny, resp. nullového bodu stupnice barometrické příslušného tlakoměru. Z té příčiny konána byla současně r. 1788 pozorování barometru v Kuxhafenu na Severním moři a v Praze na universitní hvězdárně. V Kuxhafenu pozoroval barometr Woltmann; v Praze pak Gerstner, který z výsledků těchto pozorování poprvé určil nadmořskou výšku pražské hvězdárny hodnotou: 92 víd. sáhů = 174·476 *m* nad hladinou Severního moře (Kuxhafen).

Astronom David, ředitel pražské hvězdárny, snažil se v letech 1799 až 1805 určiti nadmořskou výšku pražské hvězdárny vzhledem ke hladině Baltického moře. Příslušná barometrická měření konala se na hvězdárně v Praze, na Sněžce a ve Stargardu na Baltickém pobřeží. Jakožto výsledek příslušných výpočtů udává David nadmořskou výšku pražské hvězdárny hodnotou: 110·33 víd. sáhů = 209·239 *m*.

Jevil se tudíž rozdíl mezi oběma výsledky barometrického měření hodnotou 34·763 *m* a jelikož professor Gerstner při opětovaném pokusu, určiti nadmořskou výšku pražské hvězdárny, obdržel stejnou hodnotu, přidržel se astronom David této kontrolované hodnoty a uváděl pro pražskou hvězdárnu nadmořskou výšku hodnotou 174·476 *m* nad hladinou Severního moře (Kuxhafen).

Ředitel hvězdárny Kreil, za něhož zavěšen byl normálný barometr do dolejšího poschodí pražské hvězdárny (o 2·152 toisy níže), uvádí jakožto nadmořskou výšku nullového bodu barometru pražské hvězdárny hodnotu 172·96 *m*.

Roku 1856 určil professor Kořistka nadmořskou výšku tohoto bodu z trigonometrického měření okolí Prahy hodnotou 197·80 *m*.

Dr. J. Böhm určil r. 1856 nadmořskou výšku pražské hvězdárny nivellací od nádraží rak.-uher. společnosti státních drah hodnotou 190·84 *m*.

Roku 1880 určil podruhé professor Kořistka nadmořskou výšku pražské hvězdárny přesnou nivellací, kterou mohl již připojiti na mezinárodní přesnou nivellaci, s kterou dospěl vojenský zeměpisný ústav téhož roku na nádraží západní dráhy na Smíchově. Kořistka uvádí konečnou hodnotu nadmořské výšky pražské hvězdárny hodnotou 201·6961 *m* nad hladinou Jaderského moře.

Roku 1884 provedl nadporučík Marcial Dits z vojenského zeměpisného ústavu přesnou nivellaci okolí Prahy a pokračoval po té v nivellaci směrem na sever. Nadmořské výšky jednotlivých výškových značek v obvodu král. hlav. města Prahy uveřejnil v pojednání: „Praecisions Nivellement in und um Prag“ v ročníku 1885 časopisu „Mittheilungen des k. k. Militär-geographischen Institutes in Wien“; dle této publikace jest nadmořská výška pražské hvězdárny 201·831 *m* nad hladinou Jaderského moře. Tuto nadmořskou výšku pražské hvězdárny dlužno však pokládati za předběžnou; definitivná její hodnota uveřejněna byla po ukončeném vyrovnání nivellační síti r. 1897 ve spise: „Die Ergebnisse des Praecisions-Nivellement in der österreichisch-ungarischen Monarchie. Westlicher Theil“, vydaném c. a k. vojenským zeměpisným ústavem ve Vídni. Nadmořská výška výškové značky na hvězdárně pražské university uvedena jest tam hodnotou 192·6074 *m* a jest tudíž nadmořská výška nullového bodu barometru pražské hvězdárny: 201·7402 *m* nad hladinou Jaderského moře.

Srovnáme-li uvedené hodnoty nadmořské výšky pražské hvezdárny, obdržíme zajímavé výsledky, jak měnila se postupně hodnota nadmořské výšky pražské hvězdarny. Jelikož tato tvořila východisko a počátek dalších barometrických měření v král. Českém, přenášely se přirozeně tyto rozdíly na všechny odvozené výsledky nadmořských výšek jednotlivých bodů král. Českého.

I. Nadmořské výšky pražské hvězdárny (nulla barometru).

Rok	Autor	Nadmořská výška v *m*	Poznámky
1786	Prof. Gerstner	174·476	Kuxhafen v Severním moři
1799	Prof. David	209·239	Stargard na Baltickém moři
	Řed. Kreil	172·96	Tlakoměr přenesen o 2·152 toisy níže
1856	Professor Kořistka	197·80	Trigonometricky
1856	Dr. J. Böhm	190·84	Nivellací od státního nádraží
1880	Prof. Kořistka	201·6961	Přesnou nivellací. Terst
1884	M. Dits	201·831	„ „ „
1897	Voj. zeměp. ústav	201·7402	„ „ „

V tabulce I. uvedeny jsou původní hodnoty, které by bylo třeba opraviti o rozdíl nullových bodů normálu terstského a kuxhafenského; mimo to třeba opraviti prvé dvé nadmořské výšky o hodnotu 2·152 toisy, jelikož přenesen byl normálný barometr do jiného patra hvězdárny pražské university.

Uvedená tabulka „Nadmořských výšek pražské hvězdárny" ukazuje mimo to, jaké rozdíly lze čekati při srovnání nadmořských výšek jednotlivých bodů, určených v různých intervalech časových. Zejména důležitou jest hodnota nadmořské výšky z r. 1856 a 1897, které liší se o 3·94 *m*. Prvá hodnota odvozena byla patrně z výsledků rakouského měření katastrálního; hodnota druhá odvozena jest z výsledků mezinárodní přesné nivellace.

Patentem císaře Františka I. ze dne 23. prosince 1817 nařízeno bylo v naší říši nové měření katastrálné, jehož výsledkem jsou podnes užívané katastrálné mapy jednotlivých obcí a na jehož základě zhotoveny, zmenšením map katastrálných, dnešní mapy vojenské.

Základem měření katastrálného jsou trigonometrické sítě I., II. a III. řádu odvozené z přímo měřených základen. Tyto sítě tvoří soustavu trojúhelníků, položenou po celém mocnářství. Jakožto vrcholy jednotlivých trojúhelníků, aneb za t. zv. trigonometrické body, voleny vysoké kopce aneb místa, která poskytují volný roz-

hled. Z měřených úhlů a základen trigonometrické sítě možno určiti trigonometricky délky stran jednotlivých trojúhelníků, tedy vypočísti horizontálné vzdálenosti jednotlivých trigonometrických bodů, nebo jich pravoúhlé souřadnice vzhledem ke vhodně volené soustavě pravoúhlých souřadnic. Při triangulaci těchto sítí měřeny současně zenitové vzdálenosti a bylo tudíž možno určiti trigonometricky výškové rozdíly jednotlivých trigonometrických bodů měření katastrálného.

Jelikož trigonometrická síť I. řádu spojovala Jaderské moře s Prahou, bylo možno určiti nadmořskou výšku Prahy z této sítě. Podobný pokus se dle Kořistky nestal.

Teprv r. 1830 ustanovena byla zvláštní komise, která měla určiti z měřených zenitových vzdáleností trigonometrické sítě I. řádu katastrálného měření nadmořskou výšku středu číselníku věže sv. Štěpána ve Vídni. Členové této komise, Litrow starší, Myrbach a Havliček, vykonali tuto práci s plným zdarem.

Po té určeny býti měly nadmořské výšky trigonometrických bodů II. a III. řádu v takovém počtu, aby na každé čtvereční míli určeny byly nadmořské výšky nejméně tří trigonometrických bodů, které měly tvořiti další východisko podrobného měření hypsometrického jednotlivých zemí.

Revident c. k. triangulační kanceláře katastrálné Karel Graf sestavil dle těchto výpočtů seznam nadmořských výšek trigonometrických bodů v král. Českém. Tento seznam nebyl uveřejněn a o sdělení nadmořské výšky příslušného trigonometrického bodu bylo nutno žádati c. k. triangulační kancelář a po dnes udává tato kancelář nadmořské výšky katastrálných bodů trigonometrických, žádá-li se o popis polohy a souřadnice jednotlivých trigonometrických bodů, ovšem za příslušný poplatek.

Tyto katastrálné výšky nadmořské jednotlivých trigonometrických bodů tvořily pak po dlouhou dobu základ hypsometrického měření jednotlivých krajin. V dalších statích označeny jsou názvem: „Nadmořské výšky katastrálné z r. 1830“ a těchto výškových kot užíval z počátku prof. Kořistka při svých hypsometrických pracích v král. Českém.

Roku 1840 započato s nivellací rak. uherské státní dráhy od Podmoklí do Prahy a bylo takto poprvé možno určiti postupnou nivellací nadmořskou výšku pražského nádraží a to vzhledem ke hladině Severního moře v Hamburku. V té době nivellovány tratě: Hamburk (Severní moře), Drážďany, Praha; Praha, Vratislav, Berlín, Štětín (Baltické moře) a trať Praha, Vídeň, Hradec a Terst (Jaderské moře).

Ředitel staveb. archivu Streffleur dal r. 1851 sestaviti nadmořské výšky jednotlivých stanic a uveřejnil je ve spisu: „Orographisch-hydrographische Studien über das Gebiet des österr. Kaiserstaates. Wien 1852.“

Pro nádraží c. k. priv. společnosti rak.-uherských státních drah v Praze udává Streffleur nadmořskou výšku, určenou z pěti nivellačních tahů, hodnotou 99·91 víd. sáhů = 189·37 *m*. V uvedené publikaci vojenského zeměpisného ústavu udána jest nadmořská výška nádražní značky hodnotou 196·8754 *m* nad hladinou

Jaderského moře. Jelikož prvá hodnota (Streffleurova) vztahuje se snad ke hlavě kolejnice a druhá k ose bronzového kužele mezinárodní značky výškové, která jest zazděna ve zdi nádražní budovy ve výši 2·10 *m* nad hlavou kolejnice, jest rozdíl obou kot 5·40 *m*.

Podobně provedeny podrobné nivellace ostatních železnic v král. Českém a dnešního dne má každá železnice určeny výškové koty kolejnic a jiných důležitých bodů na území příslušné dráhy. Na nádražních budovách připevněny jsou pak tabulky, které udávají nadmořskou výšku příslušné stanice.

Tyto nivellace jednotlivých drah v král. Českém provedeny byly před mezinárodní přesnou nivellací král. Českého a nejsou tudíž připojeny k výškovým značkám mezinárodní přesné nivellace. Jelikož tvoří výškové značky jednotlivých železnic poměrně hustou síť fixních bodů výškových v král. Českém a velmi často připojuje se místní nivellace k železnicové značce výškové, nutno seznati vzájemný vztah železnicových značek výškových a značek mezinárodní přesné nivellace.

Aby bylo možno převésti výškové koty nivellace jednotlivých drah na společný bod základní mezinárodní přesné nivellace rakouské, určil M. Dits r. 1884 výšky značek přesné nivellace nad hlavou kolejnice příslušného nádraží v Praze. Výsledky tyto uvedeny jsou v následující tabulce a udána tam současně prozatímná nadmořská výška hlavy kolejnice nad hladinou Jaderského moře.

II. Výškové koty pražských nádraží.

Nádraží	Dle měření z roku	Hlava kolejnice proti značce HM jest pod osou kužele značky	Prozatímná nadmořská výška hlavy kolejnice nad hlad. Jaderského moře	Poznámka
		metry		
Česká západní dráha, Smíchov	1884	2·32	196·77	Hlava kolejnice proti výškové značce mezinárodní přesné nivellace, označené tabulkou s nápisem: Hoehen-Marke.
Buštěhradská dráha, nádraží na Smíchově	„	1·89	196·77	
Buštěhradská dráha, nádraží v Bubnech	„	2·03	193·74	
Rakouská severozápadní dráha, nádraží v Praze	„	2·05	189·87	
Rakousko-uherská státní dráha, nádraží v Praze	„	2·10	194·86	
Dráha císaře Františka Josefa, nádraží v Praze	„	2·20	210·00	

Porovnáme-li s udanými nadmořskými výškami nadmořské výšky, které udávají příslušné dráhy jako výškové koty hlavy kolejnice v příslušném nádraží, obdržíme tyto hodnoty:

III. Převod výškových kot pražských nádraží.

Nádraží	Výšková kota hlavy kolejnice dle nivellace dráhy	Značka HM jest nad hlavou kolejnice o:	Výšková kota značky HM dle nivellace dráhy	Pravá výšková kota HM dle přesné nivellace	Rozdíl v *m*
Česká západní dráha, smíchov. nádraží	196·824	+ 2·320	199·144	198·9994	— 0·1446
Buštěhradská dráha, „ „	196·810	+ 1·890	198·700	198·5712	— 0·1288
„ „, nádraží v Bubnech	193·825	+ 2·030	195·855	195·6792	— 0·1758
Rakouská severozápadní dráha, nádraží v Praze	—	—	—	—	—
Rakousko-uherská státní dráha, nádraží v Praze	195·000	+ 2·100	197·100	196·8754	— 0·2246
Dráha císaře Františka Josefa, nádraží v Praze	210·012	+ 2·200	212·212	212·1078	— 0 1042

Jelikož určil M. Dits výšku mezinárodní značky (H. M.) nad hlavou příslušné kolejnice, mohl stanoviti nadmořskou výšku hlavy kolejnice vzhledem k výsledkům mezinárodní přesné nivellace. Rozdílem obou takto stanovených výškových kot lze pak určiti příslušné rozdíly a užiti těchto čísel při převodu výškových kot dráhy na výškové koty mezinárodní přesné nivellace, tedy při převodu těchto výškových kot na společný horizont v Terstu.

Vyžadují tedy výškové koty společnosti rak.-uherských státních drah korrekce — 22·46 *cm* atd. a lze tudíž převésti výškové koty jednotlivých železnic na terstský horizont.

Uvedené hodnoty redukční platí však jen pro Prahu, jelikož nivellační chyby přibývá se vzdáleností koncového bodu od bodu počátečného, a bylo by třeba tyto redukční hodnoty vyšetřiti na různých místech jednotlivých drah aneb určiti průměrnou chybu příslušné nivellace pro délku 1 *km*.

Rekonstrukcí nádraží a novou úpravou kolejí mění se mimo to výška značky mezinárodní přesné nivellace nad hlavou příslušné kolejnice.

Tak na př. na nádraží spol. rak.-uh. státní dráhy v Praze byla tato výška r. 1884 dle udání M. Ditse = 2·10 *m* a roku 1901 určena byla hodnotou 2·261 *m*; nutno tedy přihlížeti i k těmto okolnostem při převodu nádražních výškových kot na správný horizont terstský.

Vzhledem k tomu, že nadmořské výšky fixních bodů jmenované dráhy vztahují se k původnímu podélnému profilu vrchní stavby této dráhy, užito v tabulce III. rozdílu výškového z r. 1884.

Pro úpravu Labe provedena byla samostatná nivellace od Kuxhafenu k Podmoklím a odtud podél Labe a Vltavy směrem ku Praze. Z té příčiny udávají se

v král. Českém nadmořské výšky vzhledem k nullovému bodu vodočetu v přístavu Kuxhafen. Nullový bod mělnického normálu byl o 160·162 *m* nad nullovým bodem normálu v Kuxhafenu.

Roku 1869 opravena tato hodnota dle berlínské publikace na hodnotu 504·362 rýnských stop = 158·269 *m*. Nullový bod mělnického normálu tvořil pak východiště nivellace povodí Vltavy od Mělníka až do Budějovic, která byla dokončena r. 1887. Nadmořské výšky byly dříve udávány v míře sáhové. Dne 1. ledna 1872 přepočítány nadmořské výšky na míru metrovou a čtení vodočety opatřeny metrovou stupnicí. Při této příležitosti zvýšen byl nullový bod mělnického normálu o 1·893 *m*, aby nevyskytovalo se záporné čtení vodočetu; jest tudíž dnešní kota nullového bodu mělnického normálu 160·162 *m* nad nullovým bodem normálu kuxhafenského.

Nadmořské výšky vztažené ke hladině Jaderského moře (normál terstský) liší se od nadmořských výšek, vztažených k nullovému bodu normálu kuxhafenského. Dlužno tedy znáti rozdíl obou udajů a připojiti k udané nadmořské výšce, ke kterému moři vztahuje se příslušná nadmořská výška.

Obyčejně udává se rozdíl mezi nullovým bodem normálu terstského a normálu kuxhafenského hodnotou — 4·808 *m*.

Srovnáme-li výškové koty nullových bodů labských a vltavských vodočetů, které připojeny byly k mezinárodní přesné nivellaci vojenského zeměpisného ústavu, tedy na nullový bod terstský, obdržíme tyto hodnoty:

IV. Rozdíly nadmořských výšek vztažených na Terst a na Kuxhafen.

Bod	Nadmořská výška vztažená na		Rozdíl v *m*
	Kuxhafen	Terst	
Nullový bod normálu v Děčíně	127·262 *m*	122·4359 *m*	4·8261
„ „ „ v Ústí n. Labem	137·956 „	133·1135 „	4·8425
„ „ „ staroměst. v Praze . . .	190·734 „	185·8070 „	4·9270
„ „ „ v Budějovicích	387·387 „	382·4089 „	4·9781

Není tedy zcela správnou hodnota 4·808 *m*, o kterou jsou menší nadmořské výšky vztažené na Terst proti nadmořským výškám vztaženým na Kuxhafen, jak se totiž obyčejně udává. Tento rozdíl Kuxhafen-Terst není patrně veličinou stálou a mění se dle vzdálenosti od počátečného bodu. Příčinou toho jest pravděpodobná chyba nivellace polabské a mezinárodní přesné nivellace. Této pravděpodobné chyby nivellační přibývá se vzdáleností a určí se pro mezinárodní přesnou nivellaci dle vzorce:

$$r = \pm 2{\cdot}8 \sqrt{D^{km}}.$$

Zajímavé důsledky různých horizontů nadmořských výšek shledáváme na př. na výškopisných plánech města Žižkova a Král. Vinohrad. Společné body mají různou nadmořskou výšku, jelikož nivellace vinohradská připojena jest na Terst a nivellace žižkovská pak na Kuxhafen.

K podobným výsledkům dospíváme, vyjdeme-li s nivellací od výškové značky jedné dráhy a připojíme li nivellaci k výškové značce jiné dráhy. Obdržíme zpravidla jinou nadmořskou výšku, než udává výšková značka konečné stanice. Bývá pak často velmi nesnadno vysvětliti příčinu příslušné odchylky. Je-li vyloučena hrubá chyba nivellační, tedy bylo-li nivellováno tam a zpět, lze rozdíly vysvětliti různým základním horizontem (Terst, Kuxhafen), jakož i hodnotami v tab. IV. uvedenými a konečně též nivellační chybou, kterou lze stanoviti. Jelikož některé dráhy připojily svou nivellaci na horizont terstský, jiné na horizont kuxhafenský a to připojením se na nejbližší výškovou značku, jest přímé porovnání výškových kot nesnadným a bylo by žádoucno, aby zaveden byl v král. Českém jednotný nullový bod a jen jediné nadmořské výšky a to vzhledem na terstský horizont.

Velmi rozsáhlá měření hypsometrická, nutná pro zhotovení map vojenských, provedena byla v král. Českém c. a k. vojenským zeměpisným ústavem. Jelikož pro potřeby vojenské třeba v mapě podrobně vyznačiti tvar a výškové poměry území, bylo nutno vykonati rozsáhlá měření hypsometrická.

Nadmořské výšky jednotlivých bodů a vrcholů hor určeny byly trigonometricky. Základem a východištěm tohoto hypsometrického měření byly trigonometrické body řádu III. měření katastrálného a jich nadmořské výšky, které byly již vypočteny.

Jelikož na každé čtverečné míli určeny byly nejméně tři trigonometrické body, bylo možno vykonati podrobné měření hypsometrické pro tuto krajinu.

Výškové koty katastrálné, které pocházejí z let třicátých, částečně revidoval vojenský zeměpisný ústav. Některé ponechal a jiné opravil. Takto stanovené nadmořské výšky důležitých bodů, na př. vrchů, potoků atd., zapsány jsou číselně do vojenských map, které obsahují největší počet bodů výškově určených.

Tyto výškové koty vojenských map neshodují se s výškovými kotami katastrálnými a možno to nejlépe pozorovati na trigonometrických bodech, které mají zpravidla určeny tyto výškové koty. Tak na př. přirozený terrain u starého zámku v Kostelci nad Orlicí má dle katastru nadmořskou výšku 283·5 *m* a dle mapy vojenského zeměpisného ústavu kotu 291 *m*; jest tedy zde rozdíl 7·5 *m*.

Avšak i koty nadmořských výšek jednotlivých bodů zobrazených na vojenských mapách měnily se během doby, což jest zcela přirozeným zjevem. Zjištěné chyby byly opraveny, a pokud to možným bylo, určeny přímo nadmořské výšky jednotlivých trigonometrických bodů. Tyto práce souvisely úzce s trigonometrickou sítí I. řádu a s mezinárodní přesnou nivellací, kterou konal postupně vojenský zeměpisný ústav pro mezinárodní měření země.

Roku 1884 uveřejnil Robert Doublebský ze Sternecků, pozdější ředitel geodétického oddělení vojenského zeměpisného ústavu ve Vídni, rozdíly výškových kot měření katastrálného a vojenského měření hypsometrického. Dle jeho posudku nelze dobře důvěřovati výškovým kotám trigonometrických bodů katastrálného měření a udává, že zjištěny byly rozdíly od -3 do $+8$ *m*.

Z té příčiny bude nutno porovnati některé výškové koty katastrálné s výškovými kotami, které určil později vojenský zeměpisný ústav novým měřením trigonometrickým.

Nové období hypsometrického výzkumu král. Českého zahájil professor Karel Kořistka, když jmenován byl r. 1851 řádným professorem mathematiky a geodésie na zemském polytechnickém ústavu v Praze. K vyzvání společnosti musea král. Českého počal r. 1856 s hypsometrickým měřením okolí Prahy. Professor Kořistka zavedl u nás nový způsob znázornovati nerovnosti a tvar terrainu jakož i výškové poměry t. zv. isohypsami nebo vrstevnicemi. Vrstevnicemi, které spojují body stejné nadmořské výšky, lze totiž velmi přehledně a správně vyznačiti na mapě poměry výškové a tvar území. Tuto methodu doporučoval professor Kořistka a teprv po dlouhém váhání zavedl ji vojenský zeměpisný ústav pro své topografické mapy.

O této methodě pojednal professor Kořistka ve spisu: „Studien über die Methoden und die Benützung hypsometrischer Arbeiten, nachgewiesen an den Niveauverhältnissen der Umgebung von Prag.“ Spis vydán byl v Gothě r. 1858 a připojena jest k němu podrobná mapa okolí Prahy s vrstevnicemi. Mapa tato byla jedinou svého druhu a podnes postrádáme podobné přehledné mapy okolí král. hlav. města Prahy.

Po té rozhodl se professor Kořistka vykonati hypsometrické měření celého král. Českého za pomoci četných spolupracovníků a vydati podrobné hypsometrické mapy král. Českého nákladem komitétu pro přírodovědecký výzkum Čech. V těchto mapách vyznačeny býti měly výškové poměry a tvar terrainu vrstevnicemi a barevnými odstíny odlišovati se měly nadmořské výšky po 100 metrech.

Výsledkem této neunavné činnosti professora Kořistky jsou podrobné mapy severních Čech a části středních Čech. Sekční list, obsahující okolí král. hlavního města Prahy, zůstal nedokončen. Zbývá tedy dokončiti tento sekční list a scházející sekční listy středních a jižních Čech.

Vedle těchto map vydal professor Kořistka v „Archivu pro přírodovědecký výzkum Čech“ slovný popis topografický a orografický těchto krajin.

Při hypsometrickém měření vycházel Kořistka od nadmořských výšek trigonometrických bodů měření katastrálného. Když později ujal se topografického a orografického měření král. Českého vojenský zeměpisný ústav a určil novým trigonometrickým měřením znova nadmořské výšky jednotlivých trigonometrických bodů, snažil se professor Kořistka, aby vešly v širší známost výsledky těchto hypsometrických prací. Výsledkem této snahy jest důležitá publikace: „Seznam výšek v Čechách, jež v létech 1877 až 1879 od c. k. vojenského zeměpisného ústavu trigonometricky stanoveny byly. Sestavili dr. Karel rytíř Kořistka a c. k. major dr. Robert Doublebský ze Sternecků.“

Sterneck uvádí v předmluvě k této publikaci, že základem nového měření hypsometrického jsou nadmořské výšky 40 trigonometrických bodů I. řádu měření stupňového, které určeny byly trigonometricky z měřených zenitových vzdáleností od r. 1864 do r. 1867. Z těchto základních bodů určeno bylo výškově r. 1877 a r. 1878 v král. Českém asi 270 nových bodů, které označeny jsou v příslušné publikaci hvězdičkou.

Nadmořské výšky uvedených 40 bodů trigonometrických měření stupňového nejsou určeny dle výsledků mezinárodní přesné nivellace, která nebyla ještě v té době provedena. Odvozeny byly trigonometricky, a východiště nového hypsometrického měření v král. Českém tvořil trigonometrický bod Fliegengans u Hrušova nedaleko Mikulova na Moravě.

Výškové koty trigonometrických bodů král. Českého, určené Sterneckem, tvořily pak základ vojenského mapování a dalšího hypsometrického měření. V každé čtverečné míli určeny býti měly vojenskými mapeury nadmořské výšky 800 až 900 dalších bodů, a to trigonometrickým měřením. Nadmořské výšky jednotlivých bodů, takto určené, udány jsou částečně jen číselně na mapách vojenského zeměpisného ústavu, pokud místo stačilo; ostatních užito ke konstrukci vrstevnic a nebyly uveřejněny.

Tím přicházíme k nadmořským výškám trigonometrických bodů král. Českého, které určeny byly vojenským zeměpisným ústavem, a které liší se od dřívějších nadmořských výšek těchže bodů, které stanoveny byly dle výsledků měření katastrálného.

V následující stati porovnány budou výsledky obou měření.

Jak v úvodu bylo uvedeno, lze nejpřesněji určiti výškové koty jednotlivých bodů postupnou nivellací.

Mezinárodní komise pro středoevropské měření stupňové, kterým se měl stanoviti tvar a rozměry země, usnesla se r. 1864, aby vedle trigonometrického měření výšek jednotlivých trigonometrických bodů provedena byla přesná nivellace ve všech středoevropských státech. Touto přesnou nivellací určiti se mely v prvé řadě výškové rozdíly mořských hladin, jelikož uvádělo se často, že hladina Středozemního moře vykazuje depressi proti hladině Severního a Baltického moře. Mimo to měl býti stanoven větší počet stálých bodů výškových s přesně určenou nadmořskou výškou pro různé účely technické a přírodovědecké, zejména však pro bezpečné zjištění změn povrchu zemského ve směru vertikálném.

V našem mocnářství svěřeny byly tyto práce c. a k. vojenskému zeměpisnému ústavu ve Vídni a koná je oddělení geodétické a astronomické téhož ústavu, jehož správcem byl až do r. 1906 plukovník dr. Robert Doublebský ze Sternecků.

V král. Českém provedena byla mezinárodní přesná nivellace v létech 1877 až 1880; po té bylo nivellováno roku 1884 a konečně od r. 1892 až do r. 1894.

Roku 1879 dospěla přesná nivellace vojenského zeměpisného ústavu, konaná z Plzně po české západní dráze, až k smíchovskému nádraží v Praze.

Roku 1884 provedl c. a k. nadporučík Martial Dits přesnou nivellaci v Praze a v nejbližším okolí a pokračoval po té severním směrem až ku hranicím saským. Předběžné hodnoty nadmořských výšek jednotlivých výškových značek, označených nápisem: „Hoehen-Marke“ uveřejnil r. 1885 M. Dits v pojednání „Praecisions-Nivellement in und um Prag“ ve zprávách vojenského zeměpisného ústavu.

Mezinárodní přesnou nivellací určeno celkem v král. Českém 2173 stálých bodů výškových, a jelikož známe přesnou nadmořskou výšku těchto bodů, lze jich použiti s výhodou ku dalším pracím hypsometrickým.

Roku 1895 ukončena byla mezinárodní přesná nivellace ve všech zemích rakouských, vyjímaje Halič a Dalmacii.

Definitivné a vyrovnané hodnoty nadmořských výšek jednotlivých bodů stálých západní části mocnářství rakousko-uherského uveřejnil c. a k. vojenský zeměpisný ústav r. 1897 pod názvem: „Die Ergebnisse des Praecisions-Nivellement in der österreichisch-ungarischen Monarchie. Westlicher Theil."

Tvoří pak tato publikace důležitou a nezbytnou pomůcku pro připojení místní nivellace k nivellaci mezinárodní.

O způsobu zařízení výškových značek mezinárodní přesné nivellace a o připojení místní nivellace k výškové značce mezinárodní přesné nivellace pojednal autor ve spisu: „Kompendium geodésie a sférické astronomie. Geodésie nižší. Díl III."

V obvodu král. hlavního města Prahy pořízeny nákladem obce české tabulky s nápisem: „Výška nad hladinou Jaderského moře" s číselným udáním příslušné hodnoty. Tabulky tyto osazeny vedle officielní tabulky „Hoehen-Marke".

Nadmořské výšky těchto značek udány jsou dle publikace M. Ditsa; jsou to tedy jen hodnoty předběžné a nevyrovnané.

Porovnáme-li tedy údaje výškových tabulek v Praze s hodnotami konečnými, uvedenými v publikaci vojenského zeměpisného ústavu z r. 1897, obdržíme tyto rozdíly:

V. Nadmořské výšky pražských tabulek výškových a správné jich hodnoty.

Poloha výškové značky	Udání tabulky	Udání voj. zeměp. ústavu	Rozdíl
⊙ Zemědělská rada . .	202·6450 *m*	202·5542 *m*	0·0908 *m*
⊙ Vyšší dívčí škola . .	200·1874 „	200·0966 „	0·0908 „
⊙ Novoměstská radnice	206·5799 „	206·4891 „	0·0908 „
⊙ Česká technika . . .	208·0061 „	207·9154 „	0·0907 „

Jest tedy stálý rozdíl o 9·08 *cm*, o který dlužno zmenšiti udání pražských tabulek, které udávají výšku nad hladinou moře Jaderského.

Z uvedeného jest patrno, že před rokem 1884, pokud nestávaly výškové značky mezinárodní přesné nivellace, jejichž nadmořské výšky odvozeny byly přesnou nivellací od počátečného bodu na mollo Sartorio v Terstu, nebylo možno určiti zcela přesné výškové koty jednotlivých bodů okolí král. hlav. města Prahy, jakož i ostatních bodů trigonometrických království Českého.

Dříve udávané nadmořské výšky odvozeny trigonometrickým měřením aneb barometricky, a jelikož hromadily se chyby, nebylo možno určiti přesně nadmořské výšky jednotlivých bodů.

Jest tedy zcela přirozeno, že liší se nadmořské výšky bodů, které byly určeny přesnou nivellací, od nadmořských výšek těchže bodů, určených trigonometricky vojenským zeměpisným ústavem aneb úřadem katastrálným.

Doklady toho uvedeny budou v následujících odstavcích.

Následkem toho máme v král. Českém pro tytéž body různé nadmořské výšky a z té příčiny poukazoval professor Kořistka na nutnost revise nadmořských výšek trigonometrických bodů v král. Českém a zavedení společného nullového bodu aneb společného nullového horizontu. Při svých hypsometrických pracích v král. Českém užíval od r. 1854 Kořistka výškových kot, které mu dovolil opsati vojenský zeměpisný ústav ve Vídni, a týž lituje, že příslušné výškové koty nejsou dosud publikovány. Professoru Kořistkovi přísluší rovněž zásluha o to, že revise nadmořských výšek v král. Českém stala se skutkem a že svěřena byla komitétem ku přírodovědeckému vyzkumu Čech autoru této zprávy.

Dnešního dne doporučuje se, s ohledem na mezinárodní přesnou nivellaci vojenského zeměpisného ústavu, zavésti jako jednotný nullový bod a základní horizont nullový bod normálu mořského na mollo Sartorio v Terstu.

Nullový bod tohoto normálu jest o 1·128 *m* nad střední hladinou Jaderského moře a příslušná základní výšková značka rakouské přesné nivellace jest pak o 2·224 *m* nad nullovým bodem terstského normálu; má tudíž počáteční značka rakouské přesné nivellace nadmořskou výšku 3·352 *m* nad hladinou Jaderského moře.

Hodnotu tuto určil professor dr. Farolfi s ohledem na barometrický tlak vzduchu, s ohledem na příliv a odliv mořský a konečně s ohledem na vzedmutí hladiny mořské větrem. Po dlouholetém pozorování jest určena tato hodnota až na 1 *cm* přesně.

Poněvadž tato základní a počáteční značka výšková mezinárodní přesné nivellace jest vzdálena od středu naší říše, mělo se určiti více základních bodů na různých místech našeho mocnářství. Místa tato, na kterých zřízeny býti měly tyto základní značky (Urmarke), volena býti měla tam, kde netřeba obávati se klesání povrchu zemského.

Jakožto místa, uvedené podmínce vyhovující, označena byla říšským geologickým ústavem rulová a žulová pohoří. Pro druhý základní bod voleno místo v údolí Drávy, poblíž jižní dráhy mezi stanicemi Maria Rast a Fall na rulovém plateau v jižním Štýrsku.

Jiný základní bod rakouské přesné nivellace zřízen jest u města Lišova poblíž Budějovic na žulové náhorní rovině a opětovanou nivellací určena jeho nadmořská výška hodnotou 565·1483 *m* nad hladinou Jaderského moře.

Celkem zřízeno bylo sedm základních bodů výškových pro rakouskou přesnou nivellaci na různých místech říše; pro král. České platí tedy jako základní bod výškový základní značka u Lišova. Zařízení její popsáno jest v III. díle „Geodésie nižší“.

Pokud se týče dalších nivellačních prací v okolí Prahy, možno uvésti dle publikace professora Kořistky „Nové výsledky zeměměrství v Čechách“.

že prvá podrobná nivellace král. hlav. města Prahy vykonána byla pod jeho dozorem v letech 1854 až 1857 assistentem M. Slukou. Nadmořskou výšku počátečného bodu této nivellace určil Kořistka z nadmořské výšky 6 trigonometrických bodů okolí Prahy. Výsledkem této práce byla prvá vrstevnicová mapa okolí Prahy, která vydána byla v Gothě r. 1858.

V letech 1875 až 1876 provedena byla městským stavebným úřadem v Praze nová podrobná nivellace. Tato nivellace nevyhovuje dnešním požadavkům a výškové koty neudávají nadmořské výšky příslušných bodů, jelikož nebyla tato nivellace připojena k bodu, jehož přesná nadmořská výška byla dána.

Z té příčiny provedena byla v Praze pod dozorem nynějšího stavebního rady J. Václavka r. 1888 až 1889 nová nivellace, která připojena byla na výškové značky mezinárodní přesné nivellace. Jelikož užito předběžných hodnot nadmořských výšek, které uveřejnil r. 1884 M. Dits, lze očekávati uvedenou differenci — 9·08 *cm*.

Při druhé nivellaci král. hlav. města Prahy stabilisovány fixní body výškové na jednotlivých domech t. zv. nivellačními svorníky. V VII. části Prahy užito později výškových tabulek podobně jako u mezinárodní nivellace zařízených. Mimo to užito za fixní body výškové prahů domovních, zhlaví patníků a mezníků. Tímto způsobem určeno celkem 1800 fixních bodů výškových v obvodu kral. hlav. města Prahy.

Nadmořské výšky těchto stálých bodů obsaženy jsou v lithografované publikaci: „Seznam pevných bodů 1889", která vydána byla městským stavebním úřadem.

V předmluvě uvedeno jest, že nadmořské výšky prvé nivellace z r. 1875 jsou vesměs o 3·02 *m* menší než nadmořské výšky těchže bodů, určené druhou nivellací. Mimo to připojeno jest tam zařízení nivellačních svorníků a výškových značek.

Z uvedeného stručného náčrtku hypsometrických prací v král. Českém a v okolí Prahy vykonaných plyne, že nadmořské výšky jednotlivých bodů určeny byly v různých dobách a různým způsobem. Jsou to hlavně nadmořské výšky trigonometrických bodů určené dle výsledků měření katastrálného, pak nadmořské výšky těchže bodů určené vojenským zeměpisným ústavem a konečně nadmořské výšky jednotlivých bodů, určené postupnou nivellací.

Nutno nyní porovnati tyto různé výsledky a posouditi jich spolehlivost.

3. Porovnání nadmořských výšek katastrálných s nadmořskými výškami vojenského zeměpisného ústavu.

Jest přirozeno, že tímto porovnáním zabýval se plukovník Sterneck a professor Kořistka, kteří užívali těchto výškových kot ku svým hypsometrickým pracím.

O nadmořských výškách katastrálných uvádí Sterneck ve společné publikaci s professorem Kořistkou, vydané r. 1880 pod názvem: „Seznam výšek v Čechách, jež v létech 1877 až 1879 od c. k. vojenského zeměpisného ústavu trigonometricky určeny byly", že vyžadují vesměs zvětšení a to

na různých místech různého. Tato oprava jest ve středních Čechách rovna nulle, v severních Čechách + 3 *m* až — 3 *m*, v západních Čechách + 3 *m* až + 6 *m* a konečně ve východních Čechách — 2 *m* až + 8 *m*.

Výškovým kotám měření katastrálného nedůvěřuje a uvádí doslovně:

„Kdyby starý katastr z let třicátých jen poněkud lepší a spolehlivější byl, než se mi býti zdá, bylo by porovnání starých kot s novými zajisté v mnohém ohledu zajímavé, jelikož od doby prvého měření již půl století uplynulo.

Mohlo by se na př. konstatovati buď stoupání aneb propadání větších částí země.

Takto mám ale spíše dojem, že tam, kde katastr měl po ruce dobrá data prvotná, jako na př. v Praze, odvozená z dlouholetého pozorování barometrického etc., jsou výšky také přesněji stanoveny; čím dále od těchto, tím nedostatečněji.

Na každý způsob jest ale porovnání starých a nových kot velice zajímavé, a lze při studiu sem spadajícím snadno koty ze staré i z nové, nyní vycházející speciální mapy Čech k tomu upotřebiti . . .“

Obr. 1.



Číselné toho doklady nejsou uvedeny; za to však připojena jest v textu malá mapa, ve které jsou číselné zapsány Sterneckem zjištěné difference. Tato mapa, doplněná názvy měst a tokem hlavních řek, vyznačena jest v obr. 1.

Výškové koty dle výsledků trigonometrického měření vojenského zeměpisného ústavu jsou o hodnoty v *m* v obr. 1. uvedené větší (+) aneb menší (—) výškových kot měření katastrálného.

Kdyby tedy bylo možno plně důvěřovati výškovým kotám katastrálného měření z r. 1830 a výškovým kotám vojenského zeměpisného ústavu z r. 1879, bylo by tím dovozeno, že v uplynulém půlstoletí nastaly značné změny povrchu zemského v král. Českém. V části severovýchodní nastalo snížení o 1 až 3 *m*, kdežto v části jihozápadní zvýšení povrchu zemského o 3 až 4 *m*.

Jelikož uvedenému předpokladu není vyhověno, nelze s plnou jistotou uvedené tvrditi, ač v jiných zemích byly již konstatovány podobné změny povrchu zemského. Jelikož tato okolnost má značnou důležitost pro různé přírodovědecké a technické výzkumy, nutno jí věnovati náležitou pozornost a zaříditi příští hypsometrická měření tak, aby bylo možno konstatovati podobné změny povrchu zemského v král. Českém.

Pro kontrolu udání Sterneckových sestavena jest tab. VI. a VII., ve které sestaveny výškové koty trigonometrických bodů III. a I. řádu měření katastrálného, a to dle udání katastru (1830), dle udání publikace Sterneck-Kořistka (1877) a konečně dle speciálné mapy vojenského zeměpisného ústavu z r. 1881.

K uvedenému seznamu nadmořských výšek trigonometrických bodů král. Českého dlužno podotknouti následující:

Výškové koty katastrálné uvedeny jsou dle úředních opisů triangulačního operátu katastrálného a byly svého času dodány autoru s pravoúhlými souřadnicemi za příslušný poplatek c. k. triangulační a početní kanceláří katastru daně pozemkové, když prováděl příslušné plány polohopisné těchto měst.

Výškové koty, v druhém sloupci uvedené (1877), jsou vzaty ze spisu „Seznam výšek v Čechách, jež v létech 1877 až 1879 od c. k. vojenského zeměpisného ústavu stanoveny byly“.

Výškové koty, v třetím sloupci (1881) uvedené, vzaty jsou ze speciálné mapy vojenského zeměpisného ústavu (1 : 75.000) z r. 1880 a 1881, dodané geodetickému ústavu c. k. české vysoké školy technické v Praze r. 1904.

Vyloučíme-li z další úvahy pochybné výškové koty, kde lze pravděpodobně čekati hrubou chybu v měření, na př. △ Trosky, plyne z tab. VI. tento závěrečný úsudek:

Rozdíly výškových kot katastrálných a výškových kot vojenského zeměpisného ústavu jsou na různých místech král. Českého různé. V okol. Prahy neliší se valně výškové koty katastrálné od výškových kot vojenského zeměpisného ústavu.

V okolí král. města Louny vyskytují se rozdíly — 1 *m* až — 5·8 *m*. V okolí města Roudnice nad Labem vyskytují se rozdíly — 4·8 *m* až + 7·7 *m*. V okolí města Lomnice nad Popelkou vyskytují se rozdíly — 0·1 *m* až + 4·3 *m*. V okolí města Kostelce nad Orlicí jsou difference + 1·7 *m* až — 16·1 *m*. V okolí král. města Písku jsou dle tab. VI. rozdíly — 4·2 *m* až + 8·7 *m* a konečně v okolí král. města Klatov jeví se rozdíly — 5·0 *m* až + 2·37 *m* mezi výškovými kotami katastrálnými a výškovými kotami vojenského zeměpisného ústavu. O tyto hodnoty dlužno zvětšiti (—) aneb zmenšiti (+) výškové koty katastrálné, máme-li obdržeti výškové koty vojenského zeměpisného ústavu. Zavedeme-li průměrné hodnoty uve-

VI. Trigonometrické body řádu III. měření katastrálného.

Trigonometrický bod	Výšková kota v *m* dle udání katastru 1830	Sternecka 1877	voj. mapy 1881	Rozdíl v *m* mezi udáním katastru a voj. mapy	Poznámky
Prosek u Prahy	294·2	294	294	+ 0·2	Přirozený terrain u věže.
Bílá Hora, věž	378·8	379	379	— 0·2	„ „ „
Černovičky, zvonice	340·6	341	341	— 0·4	„ „ „
Chodová, obec Chodov u Prahy	316·2	316	316	+ 0·2	„ „ , mezník katastrálný.
Dráha, obec Slivenec u Prahy	368·4	368	368	+ 0·4	„ „ „ „
Kozí Hřbety u Horoměřic .	321·8	322	322	— 0·2	„ „ „ „
Malý vrch u Ruzíně	375·4	375	375	+ 0·4	„ „ „ „
Sv. Salvátor u Mal. Čičovic	355·5	355	355	+ 0·5	„ „ „ „
Strahov (Sandberg), staré hradby	352·0	352	352	0·0	„ „ „ „
Na Škrobeli u Dušník . . .	388·3	—	388	+ 0·3	„ „ „ „
Varta (Kozinec) u Hor. Měcholup	310·7	—	312	— 1·3	„ „ „ „
Vidoule u Jinonic	365·3	365	365	+ 0·3	„ „ „ „
Louny, střední věž chrámová	195·2	201	201	— 5·8	Přirozený terrain u věže.
Hoblík u Loun	503·9	509	509	— 5·1	„ „ , mezník katastrálný.
Březenský vrch (Kreuzberg) u Loun	230·4	236	236	— 5·6	„ „ „ „
Smolnice u Loun	342·0	343	343	— 1·0	„ „ u věže.
Čenčice u Loun	199·4	173	201	— 1·6	„ „ „ . V udání koty ve druhém sloupci patrně tisková chyba.
Citoliby u Loun	232·3	237	237	— 4·7	Přirozený terrain u věže.
Roudnice, zámecká věž . .	182·7	175	175	+ 7·7	Přirozený terrain pod věží; výšková kota z r. 1830 patrně nesprávná.
Říp u Roudnice	454·6	459	459	— 4·4	Přirozený terrain u katastr. mezníku.
Za Novou hospodou u Martinovsi	269·8	269	269	+ 0·8	„ „ „ „
Dušníky, věž dvora u Roudnice	215·8	216	216	— 0·2	„ „ nádraží.
Hasenburg u Libochovic . .	412·2	417	417	— 4·8	„ „ u katastr. mezníku.
Merhalův kopec u Libotejnice	207·9	208	208	— 0·1	„ „ „ „
Malešov	240·4	—	239	+ 1·4	„ „ u věže.

Trigonometrický bod	Výšková kota v *m* dle udání			Rozdíl v *m* mezi udáním katastru a voj. mapy	Poznámky
	katastru 1830	Sternecka 1877	voj. mapy 1881		
△ Lomnice nad Popelkou, věž klášt. kostela	478·7	479	478	+ 0·7	Přirozený terrain u věže.
△ Tábor, věž poutnického kostela	681·9	682	682	— 0·1	„ „ „
△ Kumburg nad St. Pakou . .	640·8	640	640	+ 0·8	„ „ u katastr. mezníku.
△ Tatobity, kostelní věž . . .	421·3	417	417	+ 4·3	„ „ u věže.
△ Trosky na hořejším útesu zříceniny	326·3	514	514	— 187·7	„ „ u katastr. mezníku; výšková kota z r. 1830 patrně chybná.
△ Velká hora u Střelče . . .	459·0		456	3·0	Přirozený terrain u katastr. mezníku
△ Kostelec nad Orlicí, věž star. zámku	283·5	291	291	— 7·5	Přirozený terrain u zámecké věže.
△ Kamenec u Kostelce n. Orl.	305·1	312	312	— 6·9	„ „ u katastr. mezníku.
△ Tabula „ „ „ „	318·3	331	331	— 12·7	„ „ „ „
△ Častolovice, věž kostela . .	279·1	282	282	— 2·9	„ „ u věže.
△ Vinice, hřbit. věž v Třebechovicích	243·7	260	242	+ 1·7	„ „ „ ; výšková kota z r. 1877 nesprávná.
△ Bědovice u Třebechovic . .	242·9	259	259	— 16·1	Přirozený terrain u katastr. mezníku
△ Písek, věž farního kostela .	373·8	378	378	— 1·2	Přirozený terrain u záp. rohu věže.
△ Putím, „ „ „ .	393·7	385	385	+ 8·7	„ „ věže.
△ Čižová, „ „ „ .	510·9	512	512	— 1·1	„ „ při průčelí kostela.
△ Kameník u Drhovle	534·1	537	537	— 2·9	„ „ u katastr. mezníku.
△ Mlaka u Třešnic	543·7	547	547	— 3·3	„ „ „ „
△ Nepozdřice	526·5	530	530	— 3·5	„ „ „ „
△ Zadní Pecky (Nový Dvůr) u Semic	461·3	464	464	— 2·7	„ „ „ „
△ Svatoň (Svatonice) u Držova	512·5	515	515	— 2·5	„ „ „ „
△ Záhoří, věž kostela v Hor. Záhoří	480·0	484	484	— 4·0	„ „ u věže.
△ Černá věž při radnici v Klatovech	407·18	409	409	— 1·82	Přirozený terrain u věže.
△ Bezděkov, kaple sv. Anny .	444·37	442	442	+ 2·37	„ „ „
△ Smrčí u Štěpánovic	561·45	565	565	— 3·55	Skalní balvan při mezníku.
△ Bitov u Poláně	708·20	711	711	— 2·80	Přirozený terrain u katastr. mezníku.
△ Barák u Chuchle	701·00	—	706	— 5·00	„ „ „ „

VII. Trigonometrické body řádu I. král. Českého.

Trigonometrický bod	Výšková kota v *m* dle udání			Rozdíl v *m* mezi udáním katastru a voj. mapy	Poznámky
	katastru 1830	Sternecka 1877	voj. mapy 1881		
△ Bezděz (Bössig) na hradní věži	603·3	606·1	605	— 1·7	Přirozený terrain dle udání katastru.
△ Ďáblice u Prahy	356·1	356·3	356	+ 0·1	△ Ďáblice vojenského zeměpisného ústavu není identickým s △ Ďáblice měření katastrálného, který se nezachoval. Dle Littrowa byl katastrálný bod Ďáblice o 0·033″ nad dnešním bodem vojenského zeměpisného ústavu, tedy o 0·063 *m* výše. Výšková kota △ Ďáblice vojenského zeměpisného ústavu jest dle výsledků přesné nivellace: 359·7977 *m*.
△ Milešovka (Donnersberg) . .	835·1	834·5	835	+ 0·1	Přirozený terrain u katastrál. mezníku osazeného ve středu věže.
△ Pecný u Ondřejova	543·7	545·0	546	— 2·3	Přirozený terrain u katastrál. mezníku, který nahrazen byl r. 1867 novým mezníkem.
△ Sadská, západně od města .	209·1	213·3	213	— 3·9	Přirozený terrain u katastrál. mezníku, který nahrazen byl novým mezníkem, z něhož zbývají dnes jen zbytky pilíře.
△ Studený vrch u Dobříše . .	665·9	659	659	+ 6·9	Přirozený terrain u katastrál. mezníku, který nahrazen byl novým mezníkem voj. zeměpis. ústavu.
△ Žbán u Třeboce	527·4	534·9	534	— 6·6	Přirozený terrain u katastrál. mezníku, který nahrazen byl novým mezníkem voj. zeměpis. ústavu.

dených rozdílů, shodují se tyto s příslušnými rozdíly, které udává Sterneck, na př. pro okolí Králové Hradce hodnotou + 8 *m*, pro okolí Klatov hodnotou + 3 *m* a pro okolí Loun hodnotou + 4 *m*. Značnější rozdíly zjištěny v okolí Kostelce nad Orlicí a zejména v okolí Třebechovic (— 16·1 *m*).

Poměrně dle krajiny stejné rozdíly obdržíme porovnáním výškových kot trigonometrických bodů I. řádu. (Tab. VII.) V nejbližším okolí Prahy shoduje se výšková kota katastrálná trigonometrického bodu Ďáblice až na 1 *dm* s výškovou kotou vojenského zeměpisného ústavu. Dlužno však podotknouti, že trigonometrický bod katastrálný Ďáblice není identickým s trigonometrickým bodem stejného názvu vojenské triangulace. Dle Littrowa byl trigonometrický bod katastrálný o 0·033″ = 0·063 *m* výše než dnešní trigonometrický bod vojenského zeměpisného ústavu. Odchylné difference vyskytují se při trigonometrických bodech Studený vrch, Sadská a Žbán.

Z uvedeného plyne, že nelze odvoditi jednotné číslo převodné pro převod výškových kot katastrálných na výškové koty vojenského zeměpisného ústavu. Toto číslo jest pro různé kraje král. Českého různé. Nelze tedy opraviti výškové koty katastrálné a nutno je pokud možno vyloučiti z dalšího upotřebení pro práce hypsometrické.

4. Porovnání nadmořských výšek vojenského zeměpisného ústavu s výsledky mezinárodní přesné nivellace.

Jelikož výškové koty vojenských map určeny byly trigonometricky ze 40 základních bodů, a to již r. 1876, tedy provedením trigonometrické nivellace, nemohou se tyto výškové koty shodovati s výsledky přesné nivellace, která provedena byla v letech pozdějších.

Pro nás jest však opět důležitou otázka, jaké jsou difference mezi výškovými kotami vojenských map a mezi výškovými kotami rakouské přesné nivellace.

Příslušný rozdíl lze již dnešního dne zjistiti na př. na trigonometrickém bodu Ďáblice u Prahy. Při rakouské přesné nivellaci pojat byl tento bod do nivellačního tahu čís. 103, který spojuje Prahu s Turnovem.

Počátek této nivellace tvořila výšková značka čís. 4452 na nádraží rak. severozápadní dráhy a nivellováno bylo po dráze až do Libně a odtud po silnici přes Kobylisy k Ďáblicům a na Ďáblickou horu; odtud pak do Čakovic a po české severní dráze až do Turnova.

Do pískovcového pilíře, který označuje trigonometrický bod „Ďáblice", osazena jest výšková značka a určena její nadmořská výška. Dle publikace „Ergebnisse des Praecisions-Nivellement in der österreichisch-ungarischen Monarchie" jest výšková kota této značky (čís. 4469) 359·7977 *m*; dle udání vojenské mapy 1 : 75.000 z r. 1881 jest nadmořská výška trigonometrického bodu Ďáblice 356 *m*, tedy o 3·797 *m* menší výškové koty Ďáblice, určené mezinárodní přesnou nivellací. Jelikož osa bronzového kužele výškové značky jest as o 0·4 *m* nad přirozeným územím v pískovcovém pilíři, nutno zmenšiti uvedený rozdíl o 0·4 *m*, jelikož nadmořská výška udaná v mapě vojenského zeměpisného ústavu vztahuje se zajisté ku přirozenému terrainu u dnešního pilíře. Jelikož pro měření Libně a pro trigonometrickou síť Prahy byla zřízena nad tímto pilířem měřická rozhledna se středním pilířem, nasazeným přímo na kamenný pilíř, s kterým spojen jest bedněním, nebylo možno přímo měřiti výšku bronzového kužele nad přirozeným územím; jest tudíž hodnota 0·4 *m* hodnotou přibližnou a teprv po odstranění bednění bude možno určiti přesně tuto hodnotu a rozdíl výškové koty mezinárodní nivellace a výškové koty uvedené v mapě vojenského zeměpisného ústavu.

Uvedený rozdíl 3·797 *m* aneb 3·4 *m* nebude stálým pro celé král. České, podobně jako nebyl stálým rozdíl mezi výškovými kotami katastrálnými (1830) a mezi výškovými kotami vojenského zeměpisného ústavu (1877).

Pokusmež se nyní zjistiti tyto rozdíly nadmořských výšek přesné nivellace a nadmořských výšek, uvedených na mapách vojenského zeměpisného ústavu.

VIII. Nadmořské výšky trigonometrických bodů určené při přesné nivellaci c. a k. vojenského zeměpisného ústavu ve Vídni.

Bod	Výšková kota v *m* dle udání přesné nivellace (1897)	voj. mapy 1 : 75.000 (z r. 1877—1879)	katastrálního (1830)	Rozdíl v *m* mezi udáním voj. mapy a přesnou nivellací	Bližší udání polohy bodu při přesné nivellaci vojen. zem. ústavu
Ďáblice (4469)	359·7977	356	356·1	+ 3·7977	⊙ Ďáblice □ trig. bod, pilíř stroje.
Ouhřiněves (3712)	288·5336	290	—	— 1·4664	Práh při vchodu do kostela.
Konopiště (3744)	376·7965	377	380·4 p. t.	— 0·2035	Druhý stupeň při vchodu do věže.
Benešov (3743)	371·8989	373	375·7 Práh při záp. vchodu	— 1·1011	Práh při vchodu na hřbitov.
Tábor (3741)	450·5554	450	449·5	+ 0·5554	Stupeň u missijního kříže.
Soběslav (3740)	407·5489	403	401·5	+ 4·5489	„ „ „
Gablonzovo návrší (4439)	506·7889	505	539·9	+ 1·7889	2. stupeň pomníku u Trutnova.
Bohušovice (4835)	152·6300	149	—	+ 3·6300	Práh při vchodu do kostela.
Nebanice u Chebu (5337)	432·1176	430	—	+ 2·1176	Vrchní stupeň 5·5 *m* od věže.
Chodov u Lokte (5339)	418·7097	428	—	— 9·2903	První stupeň při vchodu do kostela.
J. z. konec základny u Josefova (4299)	260·9424	259	—	+ 1·9424	Spodní hrana podstavce pomníku.
S. v. konec základny u Josefova (4295)	275·6486	274	—	+ 1·6486	„ „ „ „
J. v. konec základny u Chebu (5225)	490·0615	486	—	+ 4·0615	Spodní stupeň pomníku.
S. v. konec základny u Chebu (5227)	466·8099	463	—	+ 3·8099	„ „ „
Chomutov (4926)	334·6672	330	327·9 Práh při vchodu	+ 4·6672	Stupeň u missijního kříže.
Duchcov (Dux 4931)	216·1514	217	214·2 Vrchní práh při vchodu	— 0·8486	„ „ „
Most (Brüx 4928)	238·3899	238	234·6 Práh	+ 0·3899	Dlažba u věže.
Plzeň (5014)	313·8486	311	306·2 Přestavbou změněno	+ 2·8486	Práh při vchodu do farního kostela.
Podhořany (Žatec 5015)	333·9929	331	329·2 Práh pod věží	+ 2·9929	Práh dveří kostelních.
Bystřice u Nýrska (3206)	501·4180	501	—	+ 0·4180	Stupeň sochy sv. Trojice (vrchní).
Děčínský Sněžník (4747)	724·0133	721	—	+ 3·0133	Saská výšková značka na rozhledně.
Janegg u Teplic (4932)	251·7597	250	249·0 Práh vchodu	+ 1·7597	Stupeň při vchodu do kostela.
Zettlitz u Karl. Varů (5340)	422·0204	417	—	+ 5·0204	„ „ „ „ „
Schlackenwerth (Ostrov 5341)	401·3795	400	—	+ 1·3795	„ při stranních dveřích kostel.
Korbice u Chomutova (5342)	331·3752	329	—	+ 2·3752	„ při vchodu do kostela.
Ševětín (3739)	489·2116	486	—	+ 3·2116	Kámen při vchodu do kostel. věže.
Tořice u Votic (3742)	502·6598	504	—	— 1·3402	Kamenná deska.

Upotřebíme k tomu opět trigonometrických bodů, pokud pojaty byly do mezinárodní přesné nivellace, a to pokud možno bodů na různých místech kral. Českého volených.

Mezinárodní přesná nivellace konala se většinou u nás po železnicích, jelikož vykazují tyto malé a stejnoměrné stoupání. Na nádražních budovách osazeny výškové značky (Hoehen-Marke) a nivellací postupnou určena jich nadmořská výška. Nacházel-li se poblíž nivellované trati železniční trigonometrický bod, byl vedlejším nivellačním tahem spojen s hlavním nivellačním tahem tak, aby bylo možno určiti jeho nadmořskou výšku přímo dle výsledku mezinárodní přesné nivellace. Příslušné nadmořské výšky uvedeny jsou v publikaci vojenského zeměpisného ústavu: „Ergebnisse des Praecisions-Nivellement" z r. 1897.

V předcházející tabulce VIII. uvedeny jsou tyto nadmořské výšky v prvém sloupci, označeném slovy: „Dle přesné nivellace 1897." V druhém sloupci: „Dle vojenské mapy 1 : 75.000" uvedeny jsou nadmořské výšky těchže bodů dle specialné mapy vojenského zeměpisného ústavu 1 : 75.000, tedy dle měření téhož ústavu z roku 1877 až 1879. Ve třetím sloupci uvedeny jsou pak nadmořské výšky těchže bodů dle výsledků měření katastrálného. Ve čtvrtém sloupci jsou konečně rozdíly mezi udáním nadmořské výšky dle mapy vojenského zeměpisného ústavu a mezi nadmořskou výškou téhož bodu, určených dle výsledku přesné nivellace.

Z uvedené tabulky plyne, že nejsou stejné rozdíly mezi výškovými kotami vojenského zeměpisného ústavu z r. 1877—79 a mezi výškovými kotami mezinárodní přesné nivellace z r. 1897. Vyloučíme-li Chodov u Lokte a Děčinský Sněžník, které mají největší rozdíly, a zaokrouhlíme-li příslušné rozdíly na celé metry, obdržíme na různých místech různé difference, které jsou graficky znázorněny v obr. 2. Dlužno pak zvětšiti (+) výškové koty mapy vojenského zeměpisného ústavu o příslušné rozdíly, nebo zmenšiti, je-li připojeno k rozdílu znaménko (—).

Kdyby bylo možno předpokládati měření vojenského zeměpisného ústavu z let 1877 za úplně správné, vykazovaly by západní Čechy za posledních 20 roků zvýšení o 3 až 4 *m*.

V okolí Duchcova bylo by snížení o 1 *m* a rovněž v okolí Nýrska o 1 *m*.

Nelze to však tvrditi s úplnou jistotou, jelikož v publikaci „Seznam výšek v Čechách" nejsou veškeré koty výškové určeny Sterneckem, nýbrž pojaty jsou tam též výškové koty z jiných dřívějších měření.

Přihlédneme-li blíže k obr. 2., ve kterém jsou graficky vyznačeny rozdíly nadmořských výšek, určených přesnou nivellací a trigonometrickým měřením vojenského zeměpisného ústavu, shledáváme toto:

Rozdíly výškových kot mezinárodní přesné nivellace a výškových kot vojenských map jsou na různých místech kral. Českého různé. Výškové koty mezinárodní přesné nivellace jsou o hodnoty v obr. 2. uvedené větší (+) aneb menší (—) výškových kot určených při trigonometrickém měření vojenského zeměpisného ústavu r. 1877—1879.

Porovnáme-li obr. 2. s obr. 1., vidíme, že nelze dle výsledků měření katastrálného a dle výsledků trigonometrického měření vojenského zeměpisného ústavu z r. 1877—1879 souditi na změny povrchu zemského ve směru vertikálném. Rozdíly jsou příliš značné a mají často opačné znaménko.

Aby bylo možno konstatovati geodéticky podobné změny povrchu zemského, bude nutno zříditi na různých místech v král. Českém stálé výškové značky a určiti přesnou nivellací příslušné nadmořské výšky. Opětovanou nivellací po určité řadě

Obr. 2.



roků bude možno zjistiti změnu povrchu zemského, pokud tato bude přesahovati příslušnou průměrnou chybu, s kterou byla při prvé nivellaci stanovena nadmořská výška příslušné značky.

Nutno tedy při každé podobné nivellaci vyšetřiti průměrnou a pravděpodobnou chybu na délku 1 *km* nivellované trati.

Jakožto místa, kde lze čekati snižování aneb zvyšování půdy, možno uvésti krajiny, kde se doluje, a pak místa, kde stýkají se různé geologické útvary.

Tuto práci nutno vykonati v zájmu přírodovědeckého výzkumu Čech.

Z uvedeného plyne, že nelze odvoditi jednotné číslo převodné pro převod výškových kot vojenských map na výškové koty mezinárodní přesné nivellace. Nelze je tedy opraviti a nutno je rovněž vyloučiti z dalšího upotřebení pro práce hypsometrické.

5. Závěrečný posudek a způsob revise nadmořských výšek důležitých bodů.

Jediným spolehlivým východištěm každého nového hypsometrického měření jsou tudíž dnešního dne jediné nadmořské výšky určené při mezinárodní přesné nivellaci v král. Českém. K nejbližší značce výškové mezinárodní přesné nivellace nutno tudíž připojiti dnešního dne každé nové trigonometrické měření výšek a každou nivellaci, máme-li obdržeti správné hodnoty nadmořských výšek.

Z té příčiny bylo by velmi vhodné, kdyby bylo zákonem a úředními předpisy stanoveno, že při každé rozsáhlejší nivellaci nutno vycházeti od výškové značky

Obr. 3.



mezinárodní přesné nivellace aneb od pevného bodu výškového, jehož nadmořská výška byla již dříve odvozena od jiné výškové značky mezinárodní přesné nivellace.

Podobné předpisy stávají v Německu, kde mimo to předepsána jest určitá hodnota průměrné a pravděpodobné chyby nivellační na délku 1 *km* nivellované trati; stejné předpisy bylo by nutno zavésti též u nás.

Uvážíme-li, jak rozsáhlou jest nivellační síť pro úpravu Vltavy a Labe, jakož i všech přítoků, a jakou délku mají železničné tratě v král. Českém, přijdeme k tomu přesvědčení, že již dnešního dne měli bychom velmi značný počet bodů se správně určenou nadmořskou výškou.

Avšak jen s malou výjimkou lze užiti těchto nivellačních prací k účelům revise nadmořských výšek, zejména trigonometrických bodů král. Českého. Tuto výjimku tvoří novější nivellační práce pro uplavnění Labe a Vltavy.

Pokud se týče výškových kot a nadmořských výšek jednotlivých stanic našich železnic, vztahují se tyto vesměs k podélnému profilu, jehož užito bylo při stavbě trati a zejména ku hlavě kolejnice příslušné dráhy. Velmi málo drah dalo po ukončené stavbě provésti novou nivellaci, jako na př. buštěhradská dráha. Na některých drahách zaměněny byly dokonce i výškové tabulky jednotlivých stanic. Jelikož mění se výměnou kolejnic a novou úpravou vrchní stavby výškové koty hlavy kolejnice, nelze s bezpečností užiti takto stabilisovaných výškových bodů jako základních bodů nových prací hypsometrických, a to tím více, že není známa průměrná a pravděpodobná chyba nivellace příslušné dráhy. Z té příčiny jest jiný rozdíl mezi nadmořskou výškou stanice dle přesné nivellace a dle nivellace dráhy v Praze, jiný pak rozdíl v Kolíně a v České Třebové.

Uvedené stěžuje revisi nadmořských výšek blízkých trigonometrických bodů a stanovení příslušných rozdílů nelze vykonati bez spolupůsobení technických orgánů příslušné dráhy, které jeví malou ochotu revidovati své nivellační práce.

Z té příčiny nezbývá dnešního dne, než vycházeti od výškové značky mezinárodní přesné nivellace nejbližšího okolí příslušného trigonometrického bodu a odvoditi jeho nadmořskou výšku přesnou nivellací.

Pokud se týče nivellační sítě mezinárodní přesné nivellace v král. Českém, vyznačena jest tato v obr. 3.

V král. Českém při mezinárodní přesné nivellaci nivellovány byly tyto trati:

Trať čís. 70: Znojmo, Třeboň, České Budějovice. Pobočné nivellement k původní značce u Lišova.
„ „ 71: Linec-Budějovice. Pobočná nivellace k Vltavskému normálu.
„ „ 72: Budějovice-Horažďovice.
„ „ 73: Horažďovice-Eisenstein.
„ „ 74: Eisenstein-Nádraží v Bavorsku stejného jména.
„ „ 75: Eisenstein-Domažlice. Pobočná nivellace do Bystřice.
„ „ 76: Domažlice-Dieberg (Bavory).
„ „ 77: Domažlice-Plzeň. Pobočná nivellace k farnímu chrámu v Plzni.
„ „ 78: Horažďovice-Plzeň.
„ „ 79: Plzeň-Praha, nádraží české západní dráhy.
„ „ 80: Nádraží dráhy cís. Františka Josefa — nádraží na Smíchově.
„ „ 81: Budějovice-Praha. Pobočná nivellace do Soběslavi, Tábora atd.
„ „ 82: Z nádraží spol. rak.-uh. státní dráhy v Praze k nádraží cís. Františka Josefa.
„ „ 83: Praha-Pardubice.
„ „ 84: Okřiško-Pardubice.
„ „ 85: Znojmo-Okřiško.
„ „ 96: Pardubice-Ústí nad Orlicí. Pobočná nivellace u Chocně.

Trať čís. 97: Ústí nad Orlicí-Bobišov. Připojení na pruskou nivellaci.
„ „ 98: Starkoč-Pardubice.
„ „ 99: Poříčí-Starkoč.
„ „ 100: Starkoč-Slané. Připojení na pruskou nivellaci.
„ „ 101: Turnov-Poříčí (Parschnitz).
„ „ 102: Poříčí-Libava. Připojení na pruskou nivellaci.
„ „ 103: Praha-Turnov. Přes Ďáblice a poté po severní dráze.
„ „ 104: Praha, nádraží rak. severozáp. dráhy a nádraží spol. rak.-uh. státní dráhy.
„ „ 105: Žitava-Turnov.
„ „ 106: Podmokly-Žitava.
„ „ 107: Ústí nad Labem-Podmokly. Připojení na saskou nivellaci.
„ „ 108: Podmokly-Vysoký Sněžník. „ „ „ „
„ „ 109: Z Prahy do Ústí nad Labem. Pobočná nivellace k labskému normálu.
„ „ 110: Písečná brána v Praze (Bruska), nádraží v Bubnech, rak. severozápadní nádraží v Praze.
„ „ 111: Praha, Karlův most, Bruska, Písečná brána.
„ „ 112: Praha, Karlův most, nádraží státní dráhy. Pobočná nivellace k staroměstskému vodočetu.
„ „ 113: Praha-Nádraží na Smíchově-Karlův most.
„ „ 114: Z Chomutova do Ústí nad Labem. Pobočná nivellace do Mostu.
„ „ 115: Plzeň-Chomutov. Pobočná nivellace k △ Plzeň farní chrám.
„ „ 116: Chomutov-Unterwiesenthal. Připojení na Sasko.
„ „ 117: Plzeň-Cheb. Pobočná nivellace k základně trigonom. sítě.
„ „ 118: Cheb-Chomutov. Pobočná nivellace k △ Chodov.

Když seznali jsme, kterými směry provedena byla mezinárodní přesná nivellace v král. Českém, možno v určitém případu měření hypsometrického určiti snadno nejbližší značku výškovou mezinárodní přesné nivellace.

Příslušná nadmořská výška udána jest číselně v publikaci vojenského zeměpisného ústavu ve Vídni: „Die Ergebnisse des Praecisions-Nivellement in der österreichisch-ungarischen Monarchie. Westlicher Theil.“ Wien 1897.

Z uvedeného plyne nutnost revise nadmořských výšek jednotlivých bodů král. Českého, kterou navrhoval již r. 1884 professor Kořistka. Revise tato nemohla se dříve konati, pokud nebyly uveřejněny výsledky přesné nivellace vojenského zeměpisného ústavu, což stalo se teprve r. 1897, jelikož revise nadmořských výšek jest možnou toliko na základě mezinárodní přesné nivellace.

Revise tato jest nutnou pro účely kartografické, technické, geologické a přírodovědecké a dlužno ji vykonati tak, aby vyhověno bylo všem uvedeným účelům a potřebám. Zejména bude nutno vykonati a zaříditi tuto revisi tak, aby bylo možno zjistiti změny povrchu zemského ve směru vertikálném, které dnes tušíme, ale zjistiti nemůžeme.

K provedení těchto prací povoláno jest u nás komité pro přírodovědecký výzkum Čech, jehož nákladem vydal professor Kořistka tři sekční listy nové mapy král. Českého v měřítku 1 : 200.000. Sekci V. nedokončil professor Kořistka a bude třeba v prvé řadě dokončiti tuto sekci, která obsahuje okolí Prahy, a po té přistoupiti k vypracování ostatních sekčních listů této mapy.

Pro tyto nové mapy mají určeny býti již revidované nadmořské výšky jednotlivých bodů příslušného kraje. Bude tedy nutno na různých místech král. Českéko stanoviti přesnou nivellací nadmořské výšky jednotlivých trigonometrických bodů a z těchto určiti pak trigonometrickým měřením další sousední trigonometrické a jiné důležité body.

Bude pak možno určiti tímto způsobem spolehlivé nadmořské výšky vzhledem ke hladině Jaderského moře, tedy zavésti jednotný nullový horizont v král. Českém.

Výsledků těchto hypsometrických měření bude možno užiti při zhotovení nové hypsometrické mapy král. Českého, a bude-li náležitým způsobem stabilisována celá řada fixních bodů, též ku zjištění změn povrchu zemského.

Jelikož jde o dokončení sekce V. mapy professora Kořistky, nutno počíti s revisí nadmořských výšek v okolí Prahy a v prvé řadě určiti přesnou nivellací nadmořské výšky trigonometrických bodů nejbližšího okolí Prahy.

Při této příležitosti možno vykonati též revisi výškových značek král. hlav. města Prahy, které osazeny byly r. 1888—1889 městským stavebným úřadem.

Číselné hodnoty nadmořských výšek pražských nivellačních svorníků a pražských výškových značek uvedeny jsou v lithografované publikaci: „Seznam pevných bodů, 1889“, kterou vydal městský stavebný úřad v Praze.

6. Přípravné práce k revisi nadmořských výšek okolí král. hlav. města Prahy.

Dle uvedeného programmu počato r. 1904 s přípravnými pracemi, které spojeny jsou s revisí nadmořských výšek trigonometrických bodů nejbližšího okolí Prahy, když prozkoumán byl podrobně veškerý stávající materiál a odborná literatura, která vztahuje se k tomuto oboru lidského vědění. Výsledky této práce uvedeny byly v předcházejících odstavcích a bude ještě často dovoláváno se tam uvedených pramenů a publikací.

V nejbližším okolí Prahy jsou dány tři trigonometrické body III. řádu měření katastrálního a jeden trigonometrický bod I. řádu vojenského zeměpisného ústavu. Jsou to trigonometrické body III. řádu: △ Vidoule u Jinonic, △ U křížku nad Olšany, △ Strahov za Strahovskou branou a trigonometrický bod I. řádu na Ďáblické hoře, zv. krátce △ Ďáblice.

Nadmořská výška △ Ďáblice určena byla přesnou nivellací vojenského zeměpisného ústavu a pojat jest tento bod do 103. nivellačního tahu Praha-Turnov.

Dle publikace vojenského zeměpisného ústavu ve Vídni z r. 1897 jest nadmořská výška výškové značky na Ďáblické hoře (čís. 4469) : 359·7977 *m* nad hladinou Jaderského moře. Výšková značka (Hoehen-Marke) byla osazena do pískovcového pilíře, který označuje příslušný trigonometrický bod. Zachoval se však dnes jen bronzový kužel, který vyčnívá z pilíře a jest as 40 *cm* nad přirozeným terénem. Hodnotu tuto nebylo možno nyní přesně vyšetřiti, jelikož pilíř obložen jest prkny, která podporují střední pilíř měřické rozhledny, která zřízena byla na Ďáblické hoře při měření Libně.

Dle speciálné mapy vojenského zeměpisného ústavu jest nadmořská výška △ Ď á b l i c e 356 *m*; jest tudíž zde rozdíl + 3·7977 *m* aneb s ohledem na osu bronzového kužele, která jest o 0·4 *m* nad terénem, rozdíl 3·3977 *m* = 3·4 *m*.

Tím bylo možno předem zjistiti, že nadmořské výšky jednotlivých bodů na mapách vojenského zeměpisného ústavu uváděné, jsou o 3·4 *m* menší skutečných nadmořských výšek nad hladinou Jaderského moře. Jelikož však nelze dnes zjistiti výšku bronzového kužele nad terénem, není tato hodnota zcela jistou. Mimo to daly se s bezpečností očekávati differénce na ostatních trigonometrických bodech následkem různých okolností a následkem nepřesností užitých dříve method.

Po té vyhledány uvedené trigonometrické body III. řádu měření katastrálního. Zachoval se však jediné mezník, označující trigonometrický bod V i d o u l e u Jinonic. Mezník leží na mezi při cestě z Jinonic do Košíř na náhorní rovině a opatřen jest písmeny K. V.

Mezník trigonometrického bodu U k ř í ž k u se nezachoval. Poloha bodu vytyčena dle katastrální mapy a osazen tam žulový mezník rozměrů 20 × 20 × 60 *cm*.

Trigonometrický bod S t r a h o v jest v obvodu katastrálné obce Střešovice u Prahy, na rozpadlých hradbách městských za Strahovskou branou. Katastrální mezník se nezachoval. Poloha jeho vytyčena dle katastrálné mapy a osazen tam nový žulový mezník, jehož užito jako trigonometrického bodu při novém měření Libně, a zřízena tam pyramida.

Professor Kořistka označuje tento bod „S a n d b e r g I.“. Na uvedených hradbách jest totiž stabilisován ještě druhý bod „S a n d b e r g II.“, a to kusem vodního potrubí ze slivenéckého mramoru. Tento bod jest na jihozápadním výběžku bývalých hradeb a poskytuje lepší rozhled na Prahu a Košíře než prvý bod.

Výšku prvého bodu udává professor Kořistka hodnotou 185·60 víd. sáhů = 351·99 *m*. (Viz „Studien über die Methoden und die Benutzung hypsometrischer Arbeiten. Gotha 1858.) Pro trigonometrický bod U k ř í ž k u udává professor Kořistka nadmořskou výšku hodnotou 144·18 víd. sáhů = 273·44 *m*.

Při této prohlídce území bylo současně rozhodnuto, že nadmořská výška △ V i d o u l e odvodí se přesnou nivellací od výškové značky mezinárodní přesné nivellace na přijímací budově nádraží buštěhradské dráhy na Smíchově; nadmořská výška trigonometrického bodu S t r a h o v pak přesnou nivellací od výškové značky mezinárodní přesné nivellace na nádraží v Bubenči a na t. zv. písecké bráně; nadmořská výška △ U k ř í ž k u pak od výškové značky v nádraží rak.-uh. společnosti státních drah v Hybernské ulici.

Dle publikace „Seznam pevných bodů 1889“ stavebného úřadu král. hlavního města Prahy vyhledány pak nivellační svorníky na příslušných tratích zamýšlené nivellace. Tím revidována býti měla nivellace král. hlav. města Prahy.

Konečně bylo rozhodnuto vykonati kontrolní nivellaci od státního nádraží v Praze až ku výškové značce na buštěhradském nádraží na Smíchově, by bylo možno posouditi přesnost nivellace vojenského zeměpisného ústavu v obvodu Prahy.

S vlastní nivellací bylo možno počíti teprv r. 1905, když geodétický ústav c. k. české vysoké školy technické v Praze opatřil si veškeré přístroje a pomůcky, nutné k provedení přesné nivellace.

Jest to v prvé řadě velký nivellační stroj firmy Jan Josef Frič na Král. Vinohradech, jehož dalekohled 44krát zvětšuje. Nitkový kříž má tři nitě vodorovné a lze ho užiti jako nitkového dalekoměru, kde $k = 100$ a $c = 0{\cdot}53$. Vzdálenosti možno pak určiti z rovnice: $D = kl + c$, kde l značí rozdíl čtení nitě horní a dolní.

Stroj má dělený limbus a tři šrouby stavěcí. Na dalekohledu jest pevná libella reversní a mimo to libella sázecí. Jednomu dílku (pars) této libelly přísluší hodnota $\psi = 8''$. Stroj opatřen jest elevačním šroubem s příslušnou stupnicí. Dalekohled jest otočný a přeložný.

Nivellační lať má průřez H a dvojí dělení. Na jedné straně jest číslována v *dm* od 0—30 *dm*; na druhé straně jest pak číslována stupnice od 30—60 *dm*. Počáteční značky jednoduchého centimetrového dělení obou stupnic jsou o 0·0777 *m* nad sebou a jest tudíž stálý rozdíl čtení obou stupnic = 2·9223 *m*.

Lať urovná se do svislé polohy krabicovou libellou a staví se na litinovou podložku, která zarazí se do půdy. S litinovou podložkou spojen jest roubík, kolem kterého lze lať otáčeti a příslušnou stupnicí k pozorovateli obrátiti.

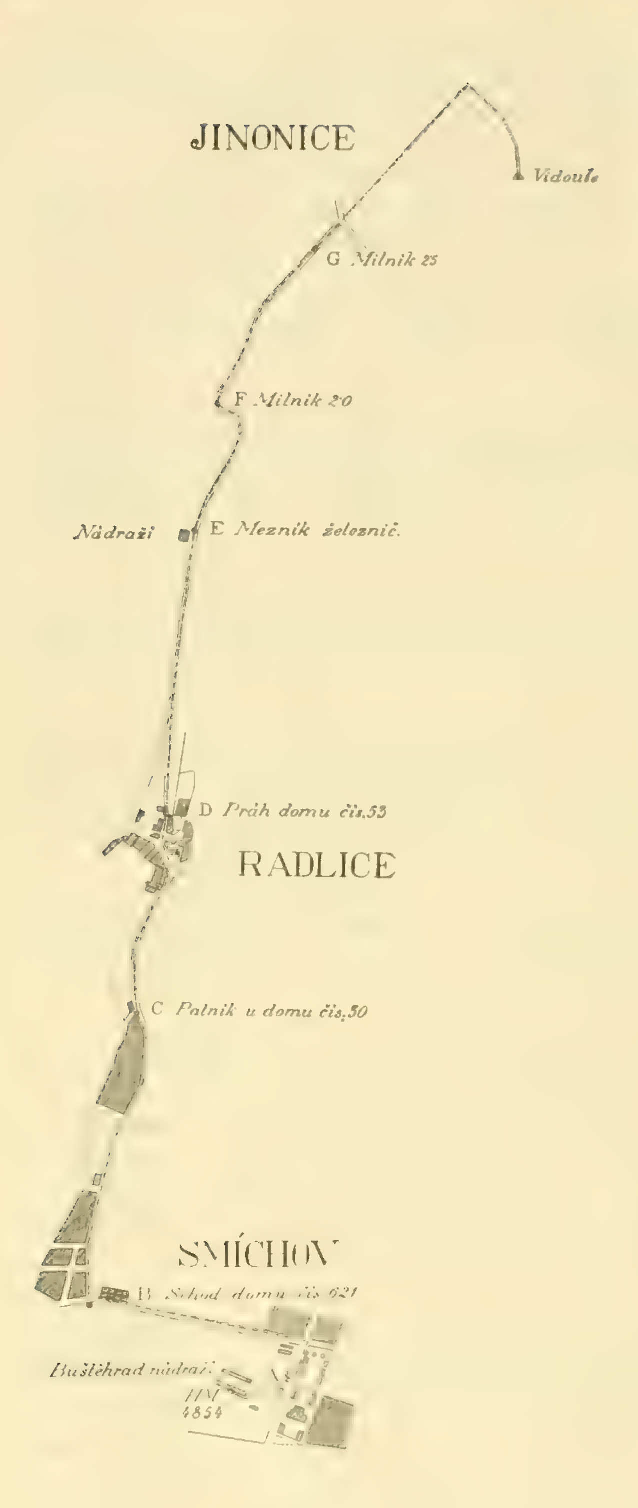
Postup nivellace byl týž, jehož užil vojenský zeměpisný ústav.

Při každém zaměření na lať čteno udání všech tří nití na lati, a to na obou stupnicích. Tím vyloučeny byly veškeré hrubé chyby z měření.

Takto určené rozdíly výškové opraveny mimo to při neurovnané vodováźce o hodnoty $L = n\,\psi'' \dfrac{D}{206265} = n\,\psi'' \dfrac{kl + c}{206265}$. Značí pak n počet dílků stupnice sázecí vodovážky, která má $\psi = 8''$.

Jelikož svah terénu se náhle a často měnil, nebylo možno při zaměření postupném a zpetném dodržovati stejné vzdálenosti stanoviska stroje a stanoviska latě, což by mimo to značně zdržovalo v tomto případě postup nivellace.

Při připojení nivellace k výškovým značkám mezinárodní přesné nivellace užito niklového pravítka, děleného na millimetry, které zavěsilo se roubíkem přímo do dutiny bronzového kužele.



Obr. 4.

Nivellováno bylo pak vždy dvakrát tam a zpět a cestou voleny vhodné body stálé, zejména nivellační svorníky pražské.

7. Přesná nivellace geodétického ústavu od buštěhradského nádraží k △ Vidoule.

Východištěm jest výšková značka mezinárodní přesné nivellace čís. 4854; dle uvedené publikace vojenského zeměpisného ústavu jest nadmořská výška tohoto bodu: 198·5712 *m* nad hladinou Jaderského moře. Od této značky (*H. M.*) nivellováno k východu z nádraží (*A.*) a ulicemi Smíchova k Radlicím. Odtud po silnici kolem stanice buštěhradské dráhy až k ohybu silnice do Jinonic (obr. 4.); zde pokračovala nivellace po pěšině a poté po polní cestě až k trigonometrickému bodu V i d o u l e. Příslušný nivellační tah vyznačen v obr. 4. Jako pevné body výškové voleny tyto body:

A. Patník na levé straně nádražních vrat.

B. Levá strana schodu do krámu A. Šenfeldové v domě čís. 621 na Smíchově.

C. Patník u domu čís. 30 na radlické silnici.

D. Levá strana prahu u krámu v domě č. 53.

E. Železniční mezník u nádraží jinonického.

F. Silniční milník 2·0 na silnici.

G. „ „ 2·5 na silnici.

Další vysvětlení o postupu nivellace podá nejlépe nivellační zápisník. Nivellováno tam a zpět. Pro volené body stálé určeny touto dvojí nivellací tyto hodnoty:

		Rozdíl:
H. M.	198·5712 *m.* Počátek nivellace 198·5681 *m.* Konec nivellace	+ 0·0031 *m* = + 3·1 *mm.*
A.	196·8103 *m.* I. hodnota 196·8092 *m.* II. „	+ 0·0011 *m* = + 1·1 *mm.*
B.	202·6343 *m.* I. hodnota 202·6340 *m.* II. „	+ 0·0003 *m* = + 0·3 *mm.*
C.	227·0423 *m.* I. hodnota 227·0410 *m.* II. „	+ 0·0013 *m* = + 1·3 *mm.*
D.	247·8021 *m.* I. hodnota 247·8041 *m.* II. „	— 0·0020 *m* = — 2·0 *mm.*
E	280·6821 *m.* I. hodnota 280·6827 *m.* II. „	— 0·0006 *m* = — 0·6 *mm.*
F	295·4099 *m.* I. hodnota 295·4060 *m.* II. „	+ 0·0039 *m* = + 3·9 *mm.*
G	319·5030 *m.* I. hodnota 319·5058 *m.* II. „	— 0·0028 *m* = — 2·8 *mm.*

△ Vidoule, mezník: 368·9455 *m.*

„ , terén: 368·6710 *m.*

Při uzavření nivellace na počátečné značce *H. M.* 4854 objevil se rozdíl 3·1 *mm.* Délka nivellovaného tahu jest 4·9 *km.*

I. Nivellační zápisník.

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
H. M. 4854		05469 05196 04924		0 + 1		+ 0·1	0	0·5197		198 0515	**198·5712**	Výšková značka precisní nivellace na nádraží buštěhradském
	I.	1198 1560 1920	1169 1392 1614	0 + 1½	+ 1 0	+ 2·0	+ 0·9	1·5608	1·3932	198·2191	196·6583	
	II.	4120 4481 4842	4094 4315 4536	0 + 1½	+ 1 0							
A	I.	1582 1408 1233	střední visura	0 0		0		(1·4088)			*196·8103*	Levý patník u levého vchodu do nádraží
	II.	4506 4332 4158		0 0								
	I.	2069 2387 2706	0719 1056 1392	0 + 1½	+ 1½ + ½	+ 1·9	– 2·0	2·3893	1·0544	199·5540	197·1647	
	II.	4992 5310 5628	3642 3979 4316	0 + 1½	+ 1½ + ½							
	I.	0981 1557 2131	0225 0390 0555	0 0	+ 1½ 0	0	+ 1	1·5569	0·3914	200·7195	199·1626	
	II.	3904 4479 5054	3147 3313 3477	0 0	+ 1½ 0							
	I.	1486 2085 2684	1219 1760 2299	0 – ½	0 0	– 1·1	0	2·0838	1·7603	201·0430	198·9592	
	II.	4407 5007 5606	4142 4683 5222	0 – ½	0 0							

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I.	2457	0220	0	− 1							
		3069	0566	+ 1	0	+	—					
		3681	0912									
						2·4	1·3	3 0717	0·5655	203·5492	200·4775	
	II.	5379	3144	0	− 1							
		5992	3490	+ 1	0							
		—	3835									
	I.	0856	střední visura	0								Schod krámku S. Šenfeldové (levá strana) čp. 621
		0915		0								
		0974										
B						0		(0·9149)			*202·6343*	
	II.	3779		0								
		3837		0								
		3896										
	I.	2856	0043	0	+ 1							
		3045	0417	+ 1	0	+	+					
		3234	0792									
						0·8	1·4	3·0457	0·4192	206·1757	203·1300	
	II.	5779	2966	0	+ 1							
		5967	3341	+ 1	0							
		6156	3716									
	I.	2573	0053	0	+ 1							
		2772	0192	+ 1	+ 1	+	+					
		2971	0332									
						0·8	1·1	2·7736	0·1935	208·7558	205·9822	
	II.	5496	2975	0	+ 1							
		5696	3115	+ 1	+ 1							
		5895	3255									
	I.	2523	0223	0	0							
		2677	0507	− 1	0	—						
		2831	0791									
						0·6	0	2·6767	0·5069	210·9256	208·2489	
	II.	5445	3145	0	0							
		5600	3429	− 1	0							
		5754	3714									
	I.	2907	0186	0	+ 1							
		3094	0327	0	+ 1½		+					
		3281	0468									
						0	1·4	3·0944	0·3287	213·6913	210·5969	
	II.	5830	3108	0	+ 1							
		6017	3250	0	+ 1½							
		6204	3392									

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I.	2686	0306	0	0							
		3000	0518	0	0							
		3314	0732									
						0	0	3·0003	0·5184	216·1732	213·1729	
	II.	5610	3228	0	0							
		5923	3441	0	+0							
		6237	3654									
	I.	2649	0168	0	0							
		2913	0447	0	0							
		3176	0725									
						0	0	2·9129	0·4478	218·6383	215·7254	
	II.	5572	3092	0	0							
		5835	3371	0	0							
		6098	3649									
	I.	2268	0176	0	+1							
		2490	0316	−1	0	−	+					
		2714	0456									
						0·8	0·5	2·4900	0·3169	220·8114	218·3214	
	II.	5192	3099	0	+1							
		5414	3239	−1	0							
		5637	3379									
	I.	2371	0139	0	+1							
		2568	0416	0	+1							
		2766	0693									
						0	2·2	2·5689	0·4185	222·9618	220·3929	
	II.	5294	3063	0	+1							
		5492	3339	0	+1							
		5689	3616									
	I.	2644	0158	0	−1							
		2915	0303	0	−1		−					
		3186	0446									
						0	1·1	2·9154	0·3018	225·5754	222·6600	
	II.	5567	3082	0	−1							
		5838	3225	0	−1							
		6109	3369									
	I.	3042	0179	0	0							
		3222	0398	−1	0	−						
		3402	0617									
						0·7	0	3·2216	0·3984	228·3986	225·1770	
	II.	5965	3101	0	0							
		6145	3321	−1	0							
		—	3540									

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření vzad	vpřed	Libella okul.	okul.	Oprava v *mm* vzad	vpřed	Opravená výška latě vzad	vpřed	Výšková kota v metr. roviny srovnávací	bodu	Poznámky
C	I.	1317 1356 1394	střední visura	0 0		0		(1·3563)			*227·0423*	Patník u domu čp. 30.
	II.	4241 4279 4317		0 0								
	I.	2618 2725 2832	0116 0238 0360	0 0	0 0	0	0	2·7254	0·2383	230·8857	228·1603	
	II.	5542 5648 5755	3038 3161 3284	0 0	0 0							
	I.	2757 2885 3013	0781 0837 0894	0 0	—2 —2	0	— 0·9	2·8848	0·8369	232·9336	230·0488	
	II.	5680 5807 5935	3704 3761 3817	0 0	—2 —2							
	I.	2863 2979 3096	0029 0111 0192	0 0	—1 —1	0	— 0·6	2·9799	0·1108	235·8027	232·8228	
	II.	5785 5903 6018	— 3034 3114	0 0	—1 —1							
	I.	2927 3056 3184	0121 0221 0321	0 0	0 0	0	0	3·0563	0·2214	238·6376	235·5813	
	II.	5851 5979 6007	3044 3144 3244	0 0	0 0							
	I.	2808 2937 3067	0127 0224 0321	0 0	0 0	0	0	2·9378	0·2243	241·3511	238·4133	
	II.	5731 5861 5991	3050 3147 3244	0 0	0 0							

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v mm		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I.	1332 1851 2369	0104 0328 0552	0 + 1	+ 1/2 0	+ 2·0	+ 0·4	1·8533	0·3288	242·8756	241·0223	
	II.	4255 4774 5293	3026 3251 3475	0 + 1	+ 1/2 0							
	I.	2499 2684 2868	0139 0561 0982	0 + 2	− 1 − 1	+ 1·4	− 3·3	2·6858	0·5580	245·0034	242·3176	
	II.	5422 5607 5791	3061 3484 3905	0 + 2	− 1 − 1							
	I.	2742 2874 3006	0106 0240 0374	0 0	0 0	0	0	2·8739	0·2409	247·6364	244·7625	
	II.	5664 5796 5928	3028 3164 3298	0 0	0 0							
	I.	2608 2742 2875	0204 0330 0458	0 − 1/2	+ 1 1/2 + 1	− 0·2	1·2	2·7421	0·3320	250·0465	247·3044	
	II.	5532 5665 5797	3126 3254 3381	0 − 1/2	+ 1 1/2 + 1							
D	I.	2095 2245 3394	střední visura	0 0		0		(2·2444)			*247·8021*	Práh krámu v domě čp. 53
	II.	5017 5166 5316		0 0								
	I.	2821 3019 3218	0164 0279 0395	0 0	0 0	0	0	3·0!99	0·2794	252·7870	249·7671	
	II.	5744 5943 4141	3086 3202 3317	0 0	0 0							

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I.	2942	0101	0	+ ½							
		3195	0209	0	+ 1							
		3448	0317			0	+ 0·6	3·1953	0·2099	255·7724	252·5771	
	II.	5865	3024	0	+ ½							
		6118	3132	0	+ 1							
		6371	3240									
	I.	2643	0115	0	0							
		2908	0253	0	0							
		3174	0390			0	0	2 9089	0·2529	258·4284	255·5195	
	II.	5565	3037	0	0							
		5832	3175	0	0							
		6097	3314									
	I.	2657	0188	0	+ ½							
		2889	0331	+ 1	+ ½							
		3121	0473			+ 0·9	+ 0·5	2·8903	0·3318	260·9869	258·0966	
	II.	5580	3112	0	+ ½							
		5812	3254	+ 1	+ ½							
		6044	3396									
	I.	2806	0248	0	+ 1½							
		3054	0481	0	0							
		3302	0715			0	+ 1·4	3·0539	0·4832	263·5576	260·5037	
	II.	5729	3170	0	+ 1½							
		5976	3405	0	0							
		6224	3639									
	I.	2671	0127	0	0							
		2838	0280	0	0							
		3007	0434			0	0	2·8388	0·2808	266·1156	263·2768	
	II.	5594	3051	0	0							
		5762	3204	0	0							
		5930	3557									
	I.	2896	0213	0	0							
		3045	0343	0	0							
		3194	0472			0	0	3·0449	0·3429	268·8176	265·7727	
	II.	5817	3136	0	0							
		5967	3265	0	0							
		6117	3395									

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v mm		Opravená výška latě		Výšková kota v metr		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I.	2789 2929 3069	0182 0304 0427	0 0	+ 1/2 0	0	+ 0·2	2·9293	0·3046	271·4423	268 5130	
	II.	5713 5852 5992	3104 3227 3351	0 0	+ 1/2 0							
	I.	2852 2996 3140	0176 0289 0404	0 0	0 0	0	0	2·9958	0·2893	274·1488	271·1530	
	II.	5775 5918 6063	3098 3212 3326	0 0	0 0							
	I.	2986 3169 3352	0206 0319 0433	0 + 1/2	+ 1 0	+ 0·3	+ 0·4	3·1702	0 3203	276·9987	273 8285	
	II.	5910 6093 —	3129 3243 3356	0 + 1/2	+ 1 0							
	I.	2773 3059 3345	0143 0261 0380	0 0	0 0	0	0	3·0598	0·2614	279·7971	276·7373	
	II.	5696 5983 6270	3065 3184 3303	0 0	0 0							
	I.	1777 1808 1839	0285 0409 0533	0 0	+ 1/2 0	0	+ 0·2	1·8089	0·4100	281·1960	279 3871	
	II.	4700 4732 4763	3209 3333 3456	0 0	+ 1/2 0							
E	I.	2373 2552 2732	0486 0514 0542	0 0	0 0	0	0	2·5524	0 5139	283 2345	*280·6821*	Mezník železniční parcely
	II.	5295 5475 5655	3408 3436 3464	0 0	0 0							

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I.	2947	0172	0	+ 1							
		3115	0301	0	0							
		3283	0428			0	+ 0·5	3·1153	0·3013	286·0485	282·9332	
	II.	5870	3095	0	+ 1							
		6038	3223	0	0							
		6206	3352									
	I.	2614	0176	0	+ ½							
		2760	0292	0	+ ½							
		2905	0407			0	+ 0·4	2·7604	0·2927	288·5162	285·7558	
	II.	5537	3098	0	+ ½							
		5683	3215	0	+ ½							
		5828	3330									
	I.	2510	0099	0	0							
		2631	0210	0	0							
		2752	0321			0	0	2·6313	0·2109	290·9366	288·3053	
	II.	5434	3023	0	0							
		5554	3134	0	0							
		5675	3245									
	I.	2633	0155	0	0							
		2773	0274	— 2	0							
		2914	0394			— 1·1	0	2·7718	0·2744	293·4340	290 6622	
	II.	5555	3078	0	0							
		5695	3197	— 2	0							
		5836	3316									
	I.	2714	0188	0	+ 1							
		2917	0297	+ 1	0							
		3120	0404			+ 0·8	+ 0·4	2·9176	0·2973	296·0543	293·1367	
	II.	5636	3111	0	+ 1							
		5839	3219	+ 1	0							
		6043	3327									
	I.	3422	0590	0	0							
		3128	0644	0	0							
		2834	0697									
F						0	0	3·1298	0·6444	298·5397	*295·4099*	Milník 2·0 naproti hostinci v Jinonicích
	II.	6348	3514	0	0							
		6054	3567	0	0							
		5758	3620									

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I.	3180	0437	0	0							
		3013	0300	0	0							
		2844	0164									
						0	0	3·0129	0·3003	301·2523	298·2394	
	II.	6103	3360	0	0							
		5935	3223	0	0							
		5767	3086									
	I.	3265	0425	0	0							
		3106	0308	0	0							
		2947	0192									
						0	0	3·1064	0·3088	304·0499	300·9435	
	II.	6187	3348	0	0							
		6029	3232	0	0							
		5871	3115									
	I.	3264	0327	0	0							
		3116	0235	0	0							
		2967	0143									
						0	0	3·1158	0·2354	306·9303	303·8145	
	II.	6185	3251	0	0							
		6038	3158	0	0							
		5890	3065									
	I.	3037	0330	0	0							
		2927	0227	0	0							
		2817	0125									
						0	0	2·9273	0·2279	309 6297	306·7024	
	II.	5960	3253	0	0							
		5850	3151	0	9							
		5740	3047									
	I.	2850	0305	0	0							
		2708	0202	0	0							
		2567	0098									
						0	0	2·7094	0·2018	312·1373	309·4279	
	II.	5774	3227	0	0							
		5633	3124	0	0							
		5491	3021									
	I.	3010	0389	0	+ ½							
		2863	0266	0	0							
		2716	0143									
						0	+ 0·2	2·8633	0·2661	314·7345	311·8712	
	II.	5934	3313	0	+ ½							
		5786	3188	0	0							
		5639	3065									

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I.	3223	0384	0	0							
		3029	0256	0	0							
		2835	0130			0	0	3·0299	0·2563	317·5081	314·4782	
	II.	6149	3306	0	0							
		5953	3179	0	0							
		5758	3053									
	I.	2899	0301	0	— 1							
		2741	0184	0	0							
		2583	0066			0	— 0·4	2·7413	0·1835	320·0659	317·3246	
	II.	5823	3224	0	— 1							
		5664	3106	0	0							
		5509	2989									
	I.	0617	střední visura	0								
		0563		0								
G		0508				0		(0·5629)			*319·5030*	Milník 2·5
	II.	3539		0								
		3485		0								
		3431										
	I.	3175	0410	0	0							
		3089	0280	0	0							
		2903	0151			0	0	3·0899	0·2808	322·8750	319·7851	
	II.	6200	3333	0	0							
		6013	3204	0	0							
		5826	3074									
	I.	3241	0435	0	0							
		3084	0305	— 1	0							
		2927	0175			— 0·6	0	3·0837	0·3054	325·6533	322·5696	
	II.	6163	3358	0	0							
		6007	3228	— 1	0							
		5851	3098									
	I.	3125	0384	0	0							
		3094	0256	0	0							
		3062	0128			0	0	3·0938	0·2563	328·4908	325·3970	
	II.	6047	3307	0	0							
		6016	3179	0	0							
		5984	3052									

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
		2577	1060	0	+ 1							
	I.	2378	1026	0	+ 1							
		2180	0092									
						0	+ 3·0	2·3789	1·0289	329·8408	327·4619	
		5500	3983	0	+ 1							
	II.	5302	3948	0	+ 1							
		5104	3915									
		1714	0507	0	0							
	I.	1641	0404	0	0							
		1568	0301									
						0	0	1·6414	0·4044	331·0778	329·4364	
		4637	3430	0	0							
	II.	4564	3327	0	0							
		4492	3224									
		3380	0466	0	— 1							
	I.	3203	0357	0	0							
		3026	0248									
						0	— 0·4	3·2028	0·3564	333·9242	330·7214	
		6302	3388	0	— 1							
	II.	6125	3279	0	0							
		5949	3170									
		3324	0292	0	0							
	I.	3146	0184	0	— 1							
		2968	0075									
						0	— 0·4	3·1463	0·1835	336·8870	333·7407	
		6247	3215	0	0							
	II.	6069	3106	0	— 1							
		5891	2998									
		3042	0527	0	0							
	I.	2752	0351	0	0							
		2462	0175									
						0	0	2·7519	0·3513	339·2876	336·5357	
		5964	3450	0	0							
	II.	5674	3274	0	0							
		5384	3098									
		3372	0685	0	0							
	I.	3106	0450	0	0							
		2840	0215									
						0	0	3·1068	0·4504	341·9440	338·8372	
		6296	3608	0	0							
	II.	6030	3373	0	0							
		5763	3137									

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I.	3211	0792	0	0	0	0	3·1129	0·3558	344·7011	341·5882	
		3113	0356	0	0							
		3014	—									
	II.	6134	3715	0	0							
		6035	3278	0	0							
		5936	—									
	I.	3026	0299	0	0	0	0	2·9878	0·2714	347·4175	344·4297	
		2987	0271	0	0							
		2949	0242									
	II.	5948	3223	0	0							
		5911	3194	0	0							
		5873	3164									
	I.	2975	0177	0	0	0	0	2·9354	0·1498	350·2031	347·2677	
		2935	0149	0	0							
		2896	0122									
	II.	5898	3099	0	0							
		5858	3073	0	0							
		5818	3045									
	I.	2846	0125	0	0	0	0	2·8168	0·0899	352·9300	350·1132	
		2817	0089	0	0							
		2786	0054									
	II.	5769	3048	0	0							
		5739	3013	0	0							
		5709	2978									
	I.	3016	0147	0	0	0	0	2·9839	0·1223	355·7916	352·8077	
		2984	0122	0	0							
		2951	0097									
	II.	5939	3070	0	0							
		5906	3045	0	0							
		5874	3019									
	I.	3074	0194	0	0	0	0	3·0398	0·1639	358·6675	355·6277	
		3039	0164	0	0							
		3004	0133									
	II.	5998	3116	0	0							
		5963	3086	0	0							
		5927	3055									

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
		3228	0188	0	0							
	I.	3178	0160	0	0							
		3128	0132									
						0	0	3·1784	0·1608	361·6851	358·5067	
		6151	3112	0	0							
	II.	6101	3084	0	0							
		6052	3055									
		3130	0262	0	0							
	I.	3076	0213	0	0							
		3023	0164									
						0	0	3·0763	0·2134	364·5480	361·4717	
		6054	3184	0	0							
	II.	5999	3136	0	0							
		5944	3087									
		3169	0209	0	0							
	I.	3195	0164	+ 1/2	1							
		2919	0117									
						+ 0·5	+ 0·2	3·1954	0·1640	367·5794	364·3840	
		—	3133	0	0							
	II.	6117	3086	+ 1/2	+ 1							
		5843	3041									
		2616	0506	0	0							
	I.	2514	0401	0	0							
		2413	0295									
						0	0	2·5143	0·4014	369·6923	367·1780	
		5538	3428	0	0							
	II.	5437	3324	0	0							
		5335	3218									

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I.	1646 1527 1407	1477 1343 1208	0 0	0 0	0	0	1·5274	1·3428	369·8769	368·3495	
	II.	4569 4450 4331	4400 4265 4130	0 0	0 0							
△ Vidoule mezník	I.		1030 0931 0833		0 0		0		0·9314		**368·9455**	
	II.		3953 3854 3755		0 0							
△ Vidoule terrain	I.	1303 1206 1109	střední visura	0 0		0		(1·2059)			*368·6710*	
	II.	4225 4128 4032		0 0								
Kontrola početní				.	.	.	.	199·2661	28·8918		170 3743	
								170·3743				

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření vzad	Čtení latě při zaměření vpřed	Libella okul.	Libella okul.	Oprava v *mm* vzad	Oprava v *mm* vpřed	Opravená výška latě vzad	Opravená výška latě vpřed	Výšková kota v metr. roviny srovnávací	Výšková kota v metr. bodu	Poznámky
△ Vidoule mezník	I.	0502 0363 0224		0 0		0		0·3629		369·3084	**368·9455**	
	II.	3424 3285 3146		0 0								
△ Vidoule terrain	I.	0766 0628 0489	střední visura	— 1 0		— 0·4		(0·6279)			*368·6805*	
	II.	3688 3551 3413		— 1 0								
	I.	0768 0366 —	2771 2203 1632	0 + 1	0 — 1	+ 1·6	— 2·4	0·3679	2·2005	367·4758	367·1079	
	II.	3692 3289 —	5694 5125 4556	0 + 1	0 — 1							
	I.	2341 1950 1559	2752 2364 1975	0 + 1	0 — ½	+ 1·6	— 0·8	1·9519	2·3635	367·0642	365·1123	
	II.	5263 4873 4482	5676 5287 4899	0 + 1	0 — ½							
	I.	0143 0067 —	2733 2542 2351	0 0	0 + 1	0	+ 0·8	0·0678	2·5431	364·5889	364·6211	
	II.	3066 2991 —	5656 5465 5273	0 0	0 + 1							
	I.	0083 0145 0206	2913 2853 2793	0 0	+ 1 + 1	0	+ 0·5	0·1448	2·8533	361·8804	361·7356	
	II.	3006 3067 3128	5835 5775 5715	0 0	+ 1 + 1							

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I.	0041	1859	0	+ 1							
		0072	1661	+ 1	+ 1							
		0102	1462			+ 0·1	+ 1·6	0·0720	1·6625	360·2899	360·2179	
	II.	3024	4782	0	+ 1							
		2994	4583	+ 1	+ 1							
		—	4384									
	I.	0850	2727	0	+ 1							
		0810	2687	0	0							
		0769	2648			0	+ 0·2	0·8108	2·6890	358·4117	357·6009	
	II.	3774	5653	0	+ 1							
		3734	5613	0	0							
		3693	5574									
	I.	1373	3111	0	0							
		1337	3072	0	0							
		1304	3033			0	0	1·3383	3·0718	356·6782	355·3399	
	II.	4297	6033	0	0							
		4262	5994	0	0							
		4226	5956									
	I.	1186	2980	0	0							
		1152	2946	0	0							
		1116	2911			0	0	1·1519	2·9459	354·8842	353·7323	
	II.	4108	5903	0	0							
		4074	5868	0	0							
		4038	5834									
	I.	0140	2956	0	0							
		0120	2915	0	0							
		0100	2874			0	0	0·1208	2·9148	352·0902	351·9694	
	II.	3063	5879	0	0							
		3044	5837	0	0							
		3024	5796									
	I.	0149	3056	0	0							
		0127	3033	0	0							
		0105	3008			0	0	0·1273	3·0334	349·1841	349·0568	
	II.	3070	5980	0	0							
		3050	5956	0	0							
		3029	5933									

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při z.měření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I.	0201	3134	0	0							
		0179	3107	0	0							
		0156	3081									
						0	0	0·1794	3·1073	346·2562	346·0768	
	II.	3123	6056	0	0							
		3102	6030	0	0							
		3079	6004									
	I.	0103	2977	0	0							
		0078	2948	+ 1	0							
		0055	2917									
						+ 0·1	0	0·0789	2·9493	343·3858	343·3069	
	II.	3026	5901	0	0							
		3002	5873	+ 1	0							
		—	5843									
	I.	0065	2967	0	0							
		0097	2935	0	+ 1							
		0127	2903									
						0	+ 0·1	0·0974	2·9355	340·5477	340·4503	
	II.	3053	5892	0	0							
		3020	3858	0	+ 1							
		—	5826									
	I.	0266	2987	0	+ 1							
		0231	2939	0	+ 1¹/₂							
		0195	2892									
						0	+ 0·5	0·2314	2·9403	337·8388	337·6074	
	II.	3188	5912	0	+ 1							
		3154	5863	0	+ 1¹/₂							
		3118	5815									
	I.	0355	3076	0	— 1							
		0313	3019	+ 1/2	0							
		0268	2963									
						+ 0·1	— 0·2	0·3130	3·0196	335·1322	334·8192	
	II.	3277	5998	0	— 1							
		3235	5943	+ 1/2	0							
		3192	5885									
	I.	0366	3097	0	0							
		0314	3029	— 1	0							
		0264	2963									
						— 0·2	0	0·3141	3·0298	332·4165	332·1024	
	II.	3288	6020	0	0							
		3237	5953	— 1	0							
		3186	5885									

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření vzad	Čtení latě při zaměření vpřed	Libella okul.	Libella okul.	Oprava v *mm* vzad	Oprava v *mm* vpřed	Opravená výška latě vzad	Opravená výška latě vpřed	Výšková kota v metr. roviny srovnávací	Výšková kota v metr. bodu	Poznámky
	I.	0298	3095	0	0	0	0	0·2408	2·9908	329·6665	329·4257	
		0240	2990	0	0							
		0183	2885									
	II.	3222	6017	0	0							
		3164	5914	0	0							
		3105	5808									
	I.	0234	3035	0	—1	0	—0·2	0·0698	2·9762	326·7601	326·6903	
		0070	2976	0	0							
		—	2918									
	II.	3156	5957	0	—1							
		2992	5899	0	0							
		—	5842									
	I.	0375	3069	0	—1	0	—0·4	0·2468	2·9655	324·0414	323·7946	
		0246	2966	0	0							
		0119	2864									
	II.	3297	5993	0	—1							
		3170	5888	0	0							
		3043	5785									
	I.	0305	2940	0	—1	0	—0·8	0·1688	2·7830	321·4272	321·2584	
		0168	2784	0	0							
		0033	2626									
	II.	3227	5863	0	—1							
		3092	5706	0	0							
		—	5549									
G	I.	střední visura	2019		0		0		(1·9214)		*319·5058*	Milník 2·5 (bez podložky).
			1921		0							
			1825									
	II.		4941		0							
			4844		0							
			4748									
	I.	0282	3218	0	0	+0·2	0	0·1440	3·0454	318·5258	318·3818	
		0144	3045	+½	0							
		—	2872									
	II.	3205	6141	0	0							
		3066	5968	+½	0							
		—	5794									

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I.	0682 0552 0422	3195 3032 2868	0 +1	—1 —1½	+0·4	—1·0	0·5528	3·0314	316·0472	315·4944	
	II.	3605 3475 3345	6117 5955 5793	0 +1	—1 —1½							
	I.	0634 0535 0436	3092 2935 2780	0 +1	—1 —1	—0·4	—0·8	0·5358	2·9346	313·6484	313·1126	
	II.	3557 3458 3359	6015 5858 5704	0 +1	—1 —1							
	I	0441 0316 0193	2940 2797 2655	0 +1	0 0	+0·4	0	0·3172	2·7978	311·1678	310·8506	
	II.	3364 3240 3116	5864 5721 5577	0 +1	0 0							
	I.	0267 0177 0086	3014 2889 2765	+1 +1	0 0	+0·8	0	0·1776	2·8898	308·4556	308·2780	
	II.	3190 3099 3008	5936 5813 5688	+1 +1	0 0							
	I	0526 0436 0345	3054 2926 2798	0 0	0 0	0	0	0·4358	2·9264	305·9650	305·5292	
	II.	3449 3358 3267	5976 5849 5723	0 0	0 0							
	I.	0712 0627 0545	2980 2869 2758	+1 +1	+1 0	+0·6	+0·4	0·6284	2·8702	303·7232	303·0948	
	II.	3634 3551 3467	5904 5793 5683	+1 +1	+1 0							

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I.	0604 0498 0394	3054 2912 2771	0 0	0 0	0	0	0·4993	2·9124	301·3101	300·8108	
	II.	3526 3423 3317	5976 5835 5694	0 0	0 0'							
	I.	0455 0336 0217	3110 2956 2802	0 0	+1 +1	0	+ 0·8	0·3358	2·9566	298·6893	298·3535	
	II.	3377 3258 3139	6034 5878 5724	0 0	+1 +1							
	I.	1065 0991 0916	2600 2446 2291	0 0	0 0	0	0	0·9914	2·4458	297·2349	296·2435	
	II.	3988 3914 3839	5524 5368 5214	0 0	0 0							
F	I.	0647 0575 0503	1909 1829 1748	0 0	0 0	0	0	0·5754	1·8289	295·9814	*295·4060*	Milník 2·0 (bez podložky).
	II.	3572 3498 3425	4832 4751 4670	0 9	0 0							
	I.	0600 0528 0456	2850 2666 2484	0 —1	— 1 0	— 0·3	— 0·8	0 5285	2·6660	293·8439	293·3154	
	II.	3524 3452 3381	5774 5590 5406	0 — 1	— 1 0							
	I.	0731 0634 0537	2933 2789 2646	0 0	+ ½ +1	0	+ 0·6	0·6338	2·7904	291·6873	291·0535	
	II.	3654 3556 3461	5855 5713 5568	0 0	+ ½ +1							

(Fixní bod.) Stanov. laté	Stup. laté	Čtení laté při zaměření vzad	vpřed	Libella okul.	okul.	Oprava v *mm* vzad	vpřed	Opravená výška laté vzad	vpřed	Výšková kota v metr. roviny srovnávací	bodu	Poznámky
	I.	0467 0355 0244	3046 2906 2767	0 0	0 0	0	0	0·3554	2·9064	289·1363	288·7809	
	II.	3391 3278 3166	5968 5829 5689	0 0	0 0							
	I.	0438 0333 0227	3005 2867 2731	0 + 1	+ 1 0	+ 0·4	+ 0·4	0·3338	2·8678	286·6023	286·2685	
	II.	3363 3256 3150	5927 5790 5654	0 + 1	+ 1 0							
	I.	0223 0096 —	3019 2858 2697	0 0	0 0	0	0	0·0958	2·8584	283·8397	283·7439	
	II.	3145 3018 —	5943 5781 5620	0 0	0 0							
	I.	0587 0487 0387	3170 3006 2844	0 0	+ 1 0	0	+ 0·6	0·4878	3·0070	281·3205	280·8327	
	II.	3511 3411 3310	6092 5929 5767	0 0	+ 1 0							
E	I.	0683 0637 0592	střední visura	0 0		0		(0·6378)			*280·6827*	Mezník železniční parcely.
	II.	3605 3561 3515		0 0								
	I.	0463 0244 —	3147 2980 2814	0 0	0 0	0	0	0·2439	2·9808	278·5836	278·3397	
	II.	3385 3166 —	6070 5904 5736	0 0	0 0							

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I.	0472	—	— 1	+ ½							
		0359	3133									
		0247	2927	— 1	+ 1							
						— 0·8	+ 1·2	0·3590	3·1346	275·8080	275·4490	
	II.	3395	—	— 1	+ ½							
		3283	6056									
		3171	5850	— 1	+ 1							
	I.	0551	3076	0	+ 2							
		0462	2916									
		0373	2755	+ 1	+ 2							
						+ 0·4	+ 2·4	0·4628	2·9182	273·3526	272·8898	
	II.	3475	5999	0	+ 2							
		3385	5838									
		2296	5678	+ 1	+ 2							
	I.	0346	—	0	+ 2							
		0231	3159									
		0115	2993	+ 1	+ ½							
						+ 0·4	+ 1·6	0·2318	3·1614	270·4230	270·1912	
	II.	3270	—	0	+ 2							
		3154	6083									
		3037	5916	+ 1	+ ½							
	I.	0424	—	0	+ 1							
		0313	3116									
		0200	2945	0	0							
						0	+ 0·6	0·3128	3·1170	267·6188	267·3060	
	II.	3347	—	0	+ 1							
		3235	6039									
		3123	5868	0	0							
	I.	0603	—	0	+ ½							
		0474	3107									
		0345	2930	0	+ ½							
						0	+ 0·7	0·4738	3·1085	264·9841	264·5103	
	II.	3525	—	0	+ ½							
		3396	6031									
		3268	5853	0	+ ½							
	I.	0521	—	0	0							
		0354	3178									
		0186	2961	0	0							
						0	0	0·3544	3·1788	262·1597	261·8053	
	II.	3445	—	0	0							
		3277	6102									
		3109	5884	0	0							

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I	0766 0634 0503	3141 2818 2497	0 0	0 0	0	0	0·6344	2·8184	259·9757	259·3413	
	II.	3688 3557 3425	6063 5741 5420	0 0	0 0							
	I.	1082 0964 0846	2936 2761 2586	0 0	0 0	0	0	0·9644	2·7614	258·1787	257·2143	
	II.	4004 3887 3770	5859 5684 5509	0 0	0 0							
	I.	0720 0582 0443	2955 2770 2586	0 0	0 0	0	0	0·5824	2·7708	255·9903	255·4079	
	II.	3644 3505 3366	5877 5694 5509	0 0	0 0							
	I.	0794 0690 0587	3083 2911 2738	0 0	0 0	0	0	0·6908	2·9114	253·7697	253·0789	
	II.	3717 3614 3510	6006 5834 5662	0 0	0 0							
	I.	0617 0504 0388	— 3120 2952	0 0	0 0	0	0	0·5038	3·1208	251·1527	250·6489	
	II.	3541 3426 3313	— 6044 5875	0 0	0 0							
	I.	0275 0142 —	3033 2867 2703	0 0	+ 1/2 + 1/2	0	+0·6	0·1424	2·8680	248·4271	248·2847	
	II.	3199 3065 —	5954 5790 5624	0 0	+ 1/2 + 1/2							

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření vzad	vpřed	Libella okul.	okul.	Oprava v mm vzad	vpřed	Opravená výška latě vzad	vpřed	Výšková kota v metr. roviny srovnávací	bodu	Poznámky
	I.	3037 2883 2727	3060 2903 2744	0 0	+ 1/2 + 1/2	0	+ 0·6	2·8838	2·9034	248·4075	245·5237	
	II.	5963 5807 5651	5983 5825 5667	0 0	+ 1/2 + 1/2							
D	I.	0656 0603 0551	střední visura	0 0		0		(0 6034)			*247·8041*	Prah krámu (levá strana) v domě čp. 53.
	II.	3578 5526 3473		0 0								
	I.	0491 0369 0248	3043 2885 2729	0 0	0 0	0	0	0·3698	2·8858	245·8915	245·5217	
	II.	3414 3293 3172	5965 5809 5653	0 0	0 0							
	I.	0706 0494 0281	— 3142 2936	0 0	0 0	0	0	0·4944	3·1424	243·2435	242·7491	
	II.	3630 3417 3204	— 6065 5860	0 0	0 0							
	I.	0587 0380 0171	2990 2180 1370	0 0	0 0	0	0	0·3804	2·1808	241·4431	241·0627	
	II.	3512 3303 3094	5914 5104 4294	0 0	0 0							
	I.	0305 0219 0134	3111 2943 2775	0 0	0 0	0	0	0·2198	2·9434	238·7195	238·4997	
	II.	3227 3143 3057	6034 5866 5700	0 0	0 0							

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I.	0201	3167	0	0							
		0102	3027	0	0							
		—	2887									
						0	0	0·1024	3·0274	235·7945	235·6921	
	II.	3124	6091	0	0							
		3025	5950	0	0							
		—	5810									
	I.	0244	3034	0	0							
		0168	2905	0	0							
		0094	2777									
						0	0	0·1688	2·9054	233·0579	232·8891	
	II.	3166	5955	0	0							
		3092	5828	0	0							
		3016	5703									
	I.	0307	—	0	0							
		0221	3088	+ 1	0							
		0135	2937									
						+0·3	0	0·2217	3·0888	230·1908	229·9691	
	II.	3230	—	0	0							
		3144	6012	1	0							
		3057	5861									
	I.	0348	—	0	0							
		0263	3149	0	0							
		0177	2973									
C						0.	0	0·2634	3·1498	227·3044	*227·0410*	Patník u domu čp. 30 v Radlicích
	II.	3273	—	0	0							
		3186	6073	0	0							
		3101	5895									
	I.	0615	--	0	0							
		0438	3163	— ½	0							
		0262	2807									
						—0·3	0	0·4385	3·1628	224·5801	224·1416	
	II.	3538	—	0	0							
		3362	6085	— ½	0							
		3184	5730									
	I.	0380	—	— 1	0							
		0194	3077	— 1	0							
		—	2827									
						—1·4	0	0·1930	3·0778	221·6953	221·5023	
	II.	3303	—	— 1	0							
		3117	6001	— 1	0							
		—	5751									

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I.	0160 0051 —	2705 2298 1890	0 0	0 0	0	0	0·0514	2·2988	219·4479	219·3965	
	II.	3083 2974 —	5628 5222 4815	0 0	0 0							
	I.	0836 0673 0510	— 3060 2795	0 0	0 0	0	0	0·6734	3·0604	217·0609	216·3875	
	II.	3759 3596 3433	— 5983 5719	0 0	0 0							
	I.	0794 0576 0359	3035 2695 2354	0 0	0 0	0	0	0·5768	2·6954	214·9423	214·3655	
	II.	3717 3500 3283	5958 5618 5277	0 0	0 0							
	I.	0619 0435 0252	— 3115 2893	0 0	0 + ½	0	+ 0·4	0·4354	3·1158	212·2619	211·8265	
	II.	3542 3358 3175	— 6038 5815	0 0	0 + ½							
	I.	0513 0407 0303	3033 2879 2726	0 0	0 + ½	0	+ 0·3	0·4078	2·8801	209·7896	209·3818	
	II.	3435 3331 3226	5955 5803 5649	0 0	0 + ½							
	I.	0876 0750 0624	3104 2744 2382	0 0	0 0	0	0	0·7508	2·7439	207·7965	207·0457	
	II.	3800 3674 3546	6027 5666 5306	0 0	0 0							

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I.	0272 0124 —	3164 3001 2847	0 — 1	0 0	— 0·6	0	0·1233	3·0014	204·9184	204·7951	
	II.	3195 3046 —	6086 5924 5762	0 — 1	0 0							
	I.	1166 1029 0893	— 3126 2567	0 0	— 1 0	0	— 2·4	1·0298	3·1244	202·8238	201·7940	
	II.	4089 3953 3816	— 6050 5490	0 0	— 1 0							
B	I.	0501 0189 —	střední visura	0 0		0		(0·1898)			*202·6340*	Levá strana schodu krámku A. Senfeldové čp. 621.
	II.	3424 3113 —		0 0								
	I.	0956 0689 0424	— 2790 2282	0 0	0 0	0	0	0·6898	2·7908	200·7228	200·0330	
	II.	3879 3613 3347	— 5714 5205	0 0	0 0							
	I.	2046 1633 1230	2325 1732 1139	0 0	0 0	0	0	1·6334	1·7324	200·6238	198·9904	
	II.	4959 4556 4154	5249 4655 4064	0 0	0 0							
	I.	0303 0065 —	1699 1114 0529	0 0	0 0	0	0	0·0654	1·1139	199·5753	199·5099	
	II.	3225 2988 —	4621 4036 3450	0 0	0 0							

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření vzad	Čtení latě při zaměření vpřed	Libella okul.	Libella okul.	Oprava v *mm* vzad	Oprava v *mm* vpřed	Opravená výška latě vzad	Opravená výška latě vpřed	Výšková kota v metr. roviny srovnávací	Výšková kota v metr. bodu	Poznámky
	I.	1485 1310 1135	3132 2680 2238	0 — 1	0 0							
						— 0·7	0	1·3101	2·6808	198·2046	196·8945	
	II.	4408 4234 4058	6045 5604 5160	0 — 1	0 0							
	I.	1531 1395 1258	střední visura	0 0								Levý patník v levých vratech u vchodu do nádraží.
A						0		(1·3954)			*196·8092*	
	II.	1255 4318 4180		0 0								
	I.	1407 1312 1216	1900 1626 1351	0 0	0 0							
						0	0	1·3124	1·6264	197·8906	196·5782	
	II.	4330 4235 4139	4822 4549 4274	0 0	0 0							
H. M.			07069 06775 06481		0 0							Výšková značka precisní nivellace na nádraží buštěhradském.
4854							0		0·6775		**198·5681**	
		Kontrola početní						36·8379	207·2153		170·3774	
								170·3774				

8. Vyrovnání nivellačního tahu: Buštěhradské nádraží—Vidoule a stanovení průměrných chyb.

V předešlém odstavci uveden byl nivellační zápisník a určen výškový rozdíl počátečného a koncového bodu hodnotou 170·3743 *m* na celkovou délku nivellačního tahu 4.9 *km*. Bylo tedy překonati značný rozdíl výšek a zejména v druhé části tohoto nivellačního tahu. Při uzavření nivellace zjištěna u výškové značky na nádraží buštěhradském difference + 3·1 *mm*, pocházící od nivellační chyby, která má různé znaménko. Nutno nyní vyrovnati tuto odchylku dle pravidel počtu vyrovnávacího a určiti průměrné chyby.

O zákonech nivellačních chyb a o vyrovnání nivellačních sítí pojednal autor v III. dílu „Geodésie nižší". V tomto případu, jelikož jde o dvojnásobnou nivellaci nivellačního tahu a o rozdíly, zjištěné na pomocných bodech stálých, které dělí nivellační tah na jednotlivé oddíly či sekce, užito vyrovnání a vzorců, které odvodil autor v I. dílu „Geodésie vyšší" při vyrovnání základny, měřené ve více oddílech.

Nebude tudíž třeba uváděti zde theorii a odvození jednotlivých vzorců; omezíme se jen na jich použití v daném případu.

V prvé řadě nutno vyšetřiti délky nivellačních oddílů. Dle nivellačního zápisníku I. jest vzdálenost (obr. 4.)

$$H.M - A = s_1 = 0{\cdot}166 \ km$$
$$A - B = s_2 = 0{\cdot}694 \ „$$
$$B - C = s_3 = 0{\cdot}865 \ „$$
$$C - D = s_4 = 0{\cdot}560 \ „$$
$$D - E = s_5 \ \ 0{\cdot}789 \ „$$
$$E \cdot F = s_6 = 0{\cdot}407 \ „$$
$$F - G = s_7 = 0{\cdot}500 \ „$$
$$G - \triangle \text{Vidoule} = s_8 = 0{\cdot}920 \ „$$
$$\text{Délka nivellačního tahu } [s] = 4{\cdot}901 \ km$$

IX. Výsledky a rozdíly výškových kot pevných bodů.

Označení stálého bodu	Nadmořská výška dle nivellace I.	Nadmořská výška dle nivellace II.	Převýšení I.	Převýšení II.	Rozdíly *d* v metrech	Poznámky
H. M.	198·5712	198·5681				Výšková značka nádraží.
			1·7609	1·7589	+ 0·0020	
A	196·8103	196·8092				Patník u vchodu.
			5·8240	5·8248	— 0·0008	
B	202·6343	202·6340				Schod domu č. 621.
			24·4080	24·4070	· 0·0010	
C	227·0423	227·0410				Patník u domu č. 30.
			20·7598	20·7631	— 0·0033	
D	247·8041	247·8041				Práh domu č. 53.
			32·8800	32·8786	+ 0·0014	
E	280·6821	280·6827				Železniční mezník.
			14·7278	14·7233	+ 0·0045	
F	295·4099	295·4060				Milník 2·0.
			24·0931	24·0998	— 0·0067	
G	319·5030	319·5058				Milník 2·5.
			49·4425	49·4397	+ 0·0028	
△ Vidoule	368·9455	368·9455				Zhlaví mezníku.
		Součty	173·8961	173·8952	+ 0·0009	

Kontrola: $173{\cdot}8961 - 173{\cdot}8952 = +0{\cdot}0009 = [d]$.

Kontrola: 368·9455 — 196·8103 + 1·7609 = 173·8961 *m*
368·9455 — 196·8092 + 1·7589 = 173·8952 *m*
Rozdíl: $[d] =$ 0·0009 *m*

Nadmořská výška △ Vidoule:

$$\frac{368{\cdot}9455 - 198{\cdot}5712}{2} + \frac{368{\cdot}9455 - 198{\cdot}5681}{2} + 198{\cdot}9471 = 170{\cdot}37585 +$$

+ 198·57120
368·94705 *m*

Opravené nadmořské výšky pomocných bodů fixních určíme postupně takto:

H. M. Buštěhradské nádraží:	198·5712	*m*
	— 1·7599	„
Výšková kota bodu A:	196·8113	*m*
	+ 5·8244	„
Výšková kota bodu B:	202·6357	*m*
	+ 24·4075	„
Výšková kota bodu C:	227·0432	*m*
	+ 20·76145	„
Výšková kota bodu D:	247·80465	*m*
	+ 32·8793	„
Výšková kota bodu E:	280·68395	*m*
	+ 14·72555	„
Výšková kota bodu F:	295·40950	*m*
	+ 24·09645	„
Výšková kota bodu G:	319·50595	*m*
	+ 49·4411	„
Výšková kota △ Vidoule:	**368·94705**	*m*

Jest tudíž vyrovnaná hodnota nadmořské výšky △ Vidoule: *368·9471 m*. Průměrné chyby určí se dle těchto vzorců, ve kterých značí r počet oddílů či sekcí:

Průměrná chyba m na 1 *km* jednoduché nivellace:

$$m^2 = \frac{1}{2r}\left[\frac{dd}{s}\right]. \tag{1}$$

Průměrná chyba M na 1 *km* dvojnásobné nivellace:

$$M^2 = \frac{m^2}{2} = \frac{1}{4r}\left[\frac{dd}{s}\right]. \tag{2}$$

Průměrná chyba m' jednoduché nivellace na délku S *km*:

$$m' = \pm\, m\sqrt{S}. \tag{3}$$

Průměrná chyba M' dvojnásobné nivellace na délku $S\,km$:

$$M' = \pm M\sqrt{S}. \qquad (4)$$

Jelikož $S = [s] = 4{\cdot}901\ km$, nutno ještě určiti výraz $\left[\frac{dd}{s}\right]$. Vyčíslení tohoto výrazu provedeno jest v tabulce a jest hodnota $\left[\frac{dd}{s}\right] = 196{\cdot}15$.

Jest tudíž:

$$m^2 = \frac{196{\cdot}15}{16} = 12{\cdot}26, \text{ pročež} \quad m = \pm\sqrt{12{\cdot}26} = \pm 3{\cdot}5\ mm.$$

Oddíl	d mm	dd	s km	dd/s
H. M.—A	2·0	4·0	0·166	24·09
A—B	0·8	0·64	0·694	0·92
B—C	1·0	1·0	0·865	1·16
C—D	3·3	10·89	0·560	19·44
D—E	1·4	1·96	0·789	2·49
E—F	4·5	20·25	0·407	49·75
F—G	6·7	44·89	0·500	89·78
G—△ Vidoule	2·8	7·84	0·920	8·52
			Součet	196·15

$$M^2 = \frac{m^2}{2} = \frac{12{\cdot}26}{2} = 6{\cdot}13, \text{ pročež}$$

$$M = \pm\sqrt{6{\cdot}13} = \pm 2{\cdot}5\ mm.$$

$$m' = \pm m\sqrt{S} = \pm 3{\cdot}5\sqrt{4{\cdot}991} = \pm 7{\cdot}70\,mm,$$

$$M' = \pm M\sqrt{S} = \pm 2{\cdot}5\sqrt{4{\cdot}901} = \pm 5{\cdot}50\ mm.$$

Konečně možno určiti t. zv. pravděpodobnou chybu r pro 1 km jednoduché nivellace dle vzorce:

$$r = 0{\cdot}674489\,m = \pm 2{\cdot}35\ mm.$$

Z uvedených hodnot průměrných chyb plyne:

Přesná nivellace geodétického ústavu c. k. vysoké školy technické vykazuje pravděpodobnou chybu na 1 km hodnotou

$$r = \pm 2{\cdot}35\ mm.$$

Dle publikace vojenského zeměpisného ústavu jest pravděpodobná chyba rakouské přesné nivellace na 1 km rovna hodnotě $r = \pm 2{\cdot}8\ mm$; možno tedy pokládati uvedenou nivellaci geodétického ústavu, která vykonána byla za velmi nepříznivých podmínek, za velmi dobrou a úplně vyhovující.

Nadmořská výška △ Vidoule určena jest přesně až na hodnotu

$$M' = \pm 5{\cdot}5\ mm.$$

Jest tudíž se stejnou pravděpodobností nadmořská výška △ Vidoule:

△ Vidoule: **368·9471** $m \pm 5{\cdot}5\ mm$.

9. **Přesná nivellace geodétického ústavu od nádraží v Brusce k trigonometrickému bodu Strahov.**

Východiště této nivellace tvoří výšková značka mezinárodní přesné nivellace na nádraží v Brusce. Výšková značka má číslo 4749 a výškovou kotu 230·8880 m nad hladinou Jaderského moře.

Na t. zv. Písecké bráně (Sandthor), která tvoří poslední zbytek hradeb před nádražím v Brusce, jest druhá výšková značka mezinárodní přesné nivellace, která má číslo 4748 a výškovou kotu: 237·9389 *m* nad hladinou Jaderského moře. Od této značky nivellováno po silnici k budově kadetní školy a královským hradem na Hradčany. Odtud přes Pohořelec a bývalou Strahovskou branou a polní cestou přes t. zv. strahovské lomy k trigonometrickému bodu Strahov na bývalých městských hradbách. V ulicích, položených uvedeným směrem, jest více nivellačních svorníků pražských, kterých užito jako pomocných bodů. Jsou to tyto nivellační svorníky:

I.	Sv. č. 780.	U prašného mostu:	259·9085 *m*
II.	„ č. 756.	II. král. náhradí:	258·603 „
III.	„ č. 820.	Hradčanské nám.:	263·273 „
IV.	„ č. 795.	Loretánská ulice:	275·541 „
V.	„ č. 800.	Pohořelec. Měst. sirotčinec:	279·3555 „

Vzájemná poloha těchto bodů a nivellačního tahu Bruska-Strahov vyznačena jest v obr. 5. Uvedenými pomocnými body jest rozdělen tento nivellační tah na 7 oddílů či sekcí. Celková délka nivellačního tahu jest 3·65 *km* a celkový rozdíl výšek pak 124·2 metrů.

Za Strahovskou branou jest velmi nepříznivý terrain pro přesnou nivellaci.

BUBENEČ
HM 4748 Písecká brána
HM 4749 Nádraží v Brusce
I Svorník č. 780.
HRADČANY
II Sv. č. 756
III Sv. č. 820
IV Sv. č. 795
V Sv. č. 800.
Strahov

Obr. 5.

Nivellačních svorníků pražských užito jako pomocných bodů mimo to z té příčiny, aby bylo možno vykonati revisi nivellace pražského stavebného úřadu. Jelikož v tomto nivellačním tahu jsou mimo to dvě výškové značky mezinárodní přesné nivellace, jest tím umožněna revise i této nivellace.

Zevrubný obraz, jakým způsobem se postupovalo, podává II. Nivellační zápisník, ve kterém zapsány jsou veškeré čtené hodnoty. Mimo to jest tam uveden celý výpočet příslušné nivellace.

Poprvé nivellováno od výškové značky v Brusce (I. nivellace) k trigonometrickému bodu Strahov a po druhé opačným směrem (II. nivellace). Při uzavření nivellace v Brusce shledána difference 2·6 *mm*.

Jednotlivé rozdíly výškové pomocných bodů při I. a při II. nivellaci zjištěné uvedeny jsou v následujícím odstavci, ve kterém jest pojednáno o vyrovnání této nivellační sítě.

II. Nivellační zápisník.

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
H. M. 4749 Bruska		04691 04030 03370		0 0		0	0	0·4030		230·4850	**230·8880**	Výšková značka praecisní nivellace na nádraží v Brusce.
I. kolej	I.	1465 1646 1827	střední visura	0 0		0		(1·6464)			*228·8386*	
	II.	4388 4569 4750		0 0								
II. kolej	I.	1516 1699 1882	střední visura	0 0		0		(1·6994)			*228 7856*	
	II.	4439 4622 4805		0 0								
	I.	1034 1493 1950	1436 1861 2285	0 0	0 0	0	0	1·4933	1·8609	230·1174	228·6241	
	II.	3958 4416 4875	4360 4783 5206	0 0	0 0							
	I.	0139 0392 0644	1929 2289 2648	— 1 0	— ½ — ½	— 1	— 1·4	0·3913	2·2879	228·2208	227·8295	
	II.	3062 3315 3566	4852 5212 5572	— 1 0	— ½ — ½							
	I.	2136 2348 2561	1367 1604 1842	0 0	0 0	0	0	2·3483	1·6044	228·9647	226·6164	
	II.	5059 5271 5484	4290 4527 4764	0 0	0 0							

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I.	2699 2904 3109	0210 0448 0686	0 0	0 0	0	0	2·9038	0·4484	231·4201	228·5163	
	II.	5621 5826 6031	3132 3371 3610	0 0	0 0							
	I.	2700 2865 3030	0003 0164 0325	+ ½ + ½	+ 1 0	+ 0·6	+ 0·6	2·8654	0·1644	234·1211	231·2557	
	II.	5623 5787 5953	2926 3086 3247	+ ½ + ½	+ 1 0							
	I.	2050 2344 2638	0103 0225 0348	0 0	0 0	0	0	2·3443	0·2254	236·2400	233·8957	
	II.	4973 5267 5562	3025 3148 3271	0 0	0 0							
	I.	2097 2247 2400	0644 0920 1197	+ 1 0	0 0	+ 0·6	0	2·2484	0·9204	237·5680	235·3196	
	II.	5020 5171 5322	3565 3843 4120	+ 1 0	0 0							
H. M. 4748 Písecká brána	I.	04090 03699 03305	střed. visura	0 0		0		(0·3699)			*237·9379*	Značka výškové praecisní nivellace na bráně Písecké
	II.	— — —										
	I.	2871 3020 3168	0051 0216 0380	+ ½ + ½	− ½ − ½	+ 0·5	− 0·6	3·0203	0·2153	240·3730	237·3527	
	II.	5794 5942 6091	2972 3138 3304	+ ½ + ½	− ½ − ½							

(Fixní. bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření vzad	Čtení latě při zaměření vpřed	Libella okul.	Libella okul.	Oprava v *mm* vzad	Oprava v *mm* vpřed	Opravená výška latě vzad	Opravená výška latě vpřed	Výšková kota v metr. roviny srovnávací	Výšková kota v metr. bodu	Poznámky
	I.	3027	0127	+ ½	0							
		3111	0198	+ ½	0							
		3198	0268			+ 0·4	0	3·1118	0·1984	243·2864	240·1746	
	II.	5949	3051	+ ½	0							
		6034	3121	+ ½	0							
		6119	3191									
	I.	2897	0138	0	0							
		3031	0204	+ 1	0							
		3166	0271			+ 0·5	0	3·0323	0·2044	246·1143	243·0820	
	II.	5820	3061	0	0							
		5955	3127	+ 1	0							
		6089	3194									
	I.	1881	0397	0	0							
		2030	0522	0	0							
		2179	0647			0	0	2·0303	0·5224	247·6222	245·5919	
	II.	4804	3319	0	0							
		4953	3445	0	0							
		5102	3570									
	I.	2698	0344	0	0							
		3007	0557	0	0							
		3316	0770			0	0	3·0073	0·5574	250·0721	247·0648	
	II.	5622	3267	0	0							
		5930	3480	0	9							
		6240	3693									
	I.	2790	0055	0	0							
		3028	0251	0	0							
		3266	0447			0	0	3·0283	0·2514	252·8490	249·8207	
	II.	5714	2978	0	0							
		5951	3174	0	0							
		6190	3370									
	I.	2723	0144	0	0							
		2924	0310	0	0							
		3125	0477			0	0	2·9243	0·3104	255·4629	252·5386	
	II.	5645	3067	0	0							
		5847	3233	0	0							
		6048	3400									

(Fixní bod.) Stanov, latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření vzad	vpřed	Libella okul.	okul.	Oprava v mm vzad	vpřed	Opravená výška latě vzad	vpřed	Výšková kota v metr. roviny srovnávací	bodu	Poznámky
	I.	2713 2935 3156	0081 0239 0397	0 0	0 0	0	0	2·9348	0·2394	258·1583	255·2235	
	II.	5635 5857 6078	3004 3162 3320	0 0	0 0							
	I.	2345 2630 2915	0256 0463 0669	0 0	0 0	0	0	2·6303	0·4634	260·3252	257·6949	
	II.	5267 5553 5838	3180 3386 3592	0 0	0 0							
I	I.	0427 0503 0578	střední visura	0 0		0		(0·5028)			*259·8224*	Svorník č. 780 před Prašným mostem.
	II.	3349 3425 3502		0 0								
	I.	0745 0875 1007	0606 0882 1158	+1 0	0 0	+0·5	0	0·8758	0·8819	260·3191	259·4433	
	II.	3667 3798 3930	3528 3804 4080	+1 0	0 0							
	I.	0297 0365 0432	2855 2938 3023	−½ −½	+1 +1	−0·5	+0·7	0·3643	2·9386	257·7448	257·3805	
	II.	3218 3287 3355	5778 5860 5945	−½ −½	+1 +1							
	I.	1240 1647 2053	2220 2303 2387	0 0	+1 +1	0	+0·6	1·6473	2·3045	257·0876	255·4403	
	II.	4164 4570 4975	5144 5227 5310	0 0	+1 +1							

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření vzad	Čtení latě při zaměření vpřed	Libella okul.	Libella okul.	Oprava v mm vzad	Oprava v mm vpřed	Opravená výška latě vzad	Opravená výška latě vpřed	Výšková kota v metr. roviny srovnávací	Výšková kota v metr. bodu	Poznámky
	I.	2390	0168	0	0							
		2686	0470	0	0							
		2982	0773			0	0	2·6858	0·4708	259·3026	256·6168	
	II.	5313	3091	0	0							
		5608	3394	0	0							
		5902	3696									
II.	I.	0540	střední visura	0								Svorník č. 756 na hradě Pražském.
		0749		0								
		0958				0		(0·7493)			*258·5533*	
	II.	3463		0								
		3672		0								
		3880										
	I.	1957	1054	0	0							
		2290	1392	0	0							
		2624	1731			0	0	2·2904	1·3923	260·2007	257·9103	
	II.	4880	3976	0	0							
		5213	4315	0	0							
		5547	4652									
	I.	2683	0043	0	0							
		3033	0214	0	0							
		3383	0385			0	0	3·0329	0·2143	263·0193	259·9864	
	II.	5605	2966	0	0							
		5955	3137	0	0							
		6305	3308									
	I.	1479	0121	$+\frac{3}{4}$	0							
		1565	0430	$+\frac{3}{4}$	0							
		1652	0739			+0·5	0	1·5654	0·4303	264·1544	262·5890	
	II.	4402	3044	$+\frac{3}{4}$	0							
		4487	3353	$+\frac{3}{4}$	0							
		4574	3662									
III.	I.	0858	střední visura	0								Svorník č. 820 na Hradčanském náměstí
		0951		0								
		1045				0		(0·9514)			*263·2030*	
	II.	3780		0								
		3874		0								
		3968										

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření vzad	vpřed	Libella okul.	okul.	Oprava v *mm* vzad	vpřed	Opravená výška latě vzad	vpřed	Výšková kota v metr. roviny srovnávací	bodu	Poznámky
	I.	2821 2948 3077	0088 0203 0317	0 0	0 0	0	0	2·9484	0·2033	266·8995	263·9511	
	II.	5744 5871 6000	3011 3126 3241	0 0	0 0							
	I.	2687 2811 2935	0028 0144 0259	0 0	0 0	0	0	2·8114	0·1443	269·5666	266·7552	
	II.	5610 5734 5858	2951 3067 3183	0 0	0 0							
	I.	2905 3051 3198	0224 0310 0395	0 0	— 1 — 1	0	— 0·6	3·0519	0·3103	272·3082	269·2563	
	II.	3827 5975 6121	3147 3234 3319	0 0	— 1 — 1							
	I.	2721 2934 3146	0117 0283 0448	0 0	0 0	0	0	2·9339	0·2833	274·9588	272·0249	
	II.	5644 5856 6069	3041 3206 3371	0 0	0 0							
	I.	2779 3070 3361	0094 0269 0444	0 0	0 0	0	0	3·0708	0·2688	277·7608	274·6900	
	II.	5701 5994 6286	3017 3191 3367	0 0	0 0							
IV.	I.	2019 2304 2590	střední visura	0 0		0		(2·3033)			*275·4575*	Svorník č. 795 v Loretánské ulici.
	II.	4939 5225 5511		0 0								

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I.	2472 2731 2990	0110 0296 0482	0 0	0 0	0	0	2·7298	0·2964	280·1942	277·4644	
	II.	5394 5652 5911	3033 3219 3405	0 0	0 0							
I	I.	0833 0912 0992	střední visura	0 0		0		(0·9119)			*279·2823*	Svorník č. 800 na sirotčinci
	II.	3755 3834 3913		0 0								
	I.	2691 2895 3098	0190 0355 0519	0 0	0 0	0	0	2·8954	0·3553	282·7343	279·8389	
	II.	5615 5818 6021	3114 3278 3442	0 0	0 0							
	I.	2833 2968 3103	0129 0274 0417	0 0	0 0	0	0	2·9684	0·2739	285·4288	282·4604	
	II.	5757 5891 6026	3052 3196 3340	0 0	0 0							
	I.	2884 3181 3478	0456 0532 0608	0 0	$-\frac{1}{2}$ $-\frac{1}{2}$	0	−0·5	3·1813	0·5324	288·0777	284·8964	
	II.	5807 6104 6401	3379 3456 3531	0 0	$-\frac{1}{2}$ $-\frac{1}{2}$							
	I.	2509 2711 2913	0104 0271 0437	0 0	0 0	0	0	2·7113	0·2709	290·5181	287·8068	
	II.	5432 5634 5836	3026 3193 3361	0 0	0 0							

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření vzad	Čtení latě při zaměření vpřed	Libella okul.	Libella okul.	Oprava v *mm* vzad	Oprava v *mm* vpřed	Opravená výška latě vzad	Opravená výška latě vpřed	Výšková kota v metr. roviny srovnávací	Výšková kota v metr. bodu	Poznámky
	I.	2809 3024 3239	0225 0372 0518	0 0	0 0	0	0	3·0238	0·3724	293·1695	290·1457	
	II.	5732 5946 6160	3148 3295 3442	0 0	0 0							
	I.	2372 2498 2625	0179 0323 0467	0 0	0 0	0	0	2·4988	0·3234	295·3449	292·8461	
	II.	5295 5422 5548	3102 3246 3390	0 0	0 0							
	I.	2937 3039 3140	0136 0193 0247	0 0	− 1 − 1	0	− 0·4	3·0393	0·1924	298·1918	295·1525	
	II.	5861 5962 6064	3058 3115 3169	0 0	− 1 − 1							
	I.	2775 2823 2873	0244 0297 0351	+ 2½ + 2½	0 0	+ 0·9	0	2·8243	0·2969	300·7192	297·8949	
	II.	5698 5746 5796	3166 3219 3274	+ 3 + 1	0 0							
	I.	3013 3073 3134	0093 0160 0228	0 0	+ 1 + 1	0	+ 0·5	3·0733	0·1614	303·6311	300·5578	
	II.	5936 5996 6057	3015 3084 3152	0 0	+ 1½ + ½							
	I.	2967 3015 3063	0105 0152 0197	0 − ½	0 + ½	− 0·1	+ 0·1	3·0148	0·1519	306·4940	303·4792	
	II.	5890 5937 5985	3027 3074 3120	0 − ½	0 + ½							

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření vzad	Čtení latě při zaměření vpřed	Libella okul.	Libella okul.	Oprava v mm vzad	Oprava v mm vpřed	Opravená výška latě vzad	Opravená výška latě vpřed	Výšková kota v metr. roviny srovnávací	Výšková kota v metr. bodu	Poznámky
	I.	2276 2339 2403	0052 0101 0149	0 0	0 0	0	0	2·3408	0·1014	308·7334	306·3926	
	II.	5202 5265 5328	2975 3024 3073	0 0	0 0							
	I.	2976 3047 3119	0225 0301 0376	0 0	0 0	0	0	3·0473	0·3014	311·4793	308·4320	
	II.	5900 5970 6043	3147 3224 3299	0 0	0 0							
	I.	2957 3030 3104	0049 0099 0150	$+1\frac{3}{4}$ $+1\frac{3}{4}$	0 0	+1	0	3·0313	0·0999	314·4107	311·3794	
	II.	5880 5953 6027	2973 3023 3073	$+1\frac{3}{4}$ $+2$	0 0							
	I.	2818 2873 2927	0047 0094 0141	0 $-\frac{1}{2}$	0 0	−0·1	0	2·8733	0·0944	317·1896	314·3163	
	II.	5742 5796 5850	2970 3017 3064	0 $-\frac{1}{2}$	0 0							
	I.	2856 2924 2991	0097 0145 0194	0 0	$-\frac{1}{2}$ $+\frac{1}{2}$	0	+0·1	2·9238	0·1454	319·9680	317·0442	
	II.	5779 5846 5914	3019 3068 3117	0 0	0 0							
	I.	2834 2908 2982	0283 0339 0397	-1 -1	0 0	−0·5	0	2·9083	0·3399	322·5364	319·6281	
	II.	5757 5832 5905	3205 3263 3319	-1 -1	0 0							

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v mm		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I.	2798 2887 2976	0172 0244 0318	0 0	+1 +1	0	+0·5	2·8873	0·2454	325·1783	322·2910	
	II.	5722 5810 5899	3095 3168 3242	0 0	+1 +1							
	I.	3080 3198 3316	0204 0275 0346	0 0	0 0	0	0	3·1983	0·2754	328·1012	324·9029	
	II.	6004 6121 6240	3127 3198 3269	0 0	0 0							
	I.	3007 3087 3168	0154 0197 0241	— 1 — 1	$+\frac{1}{4}$ $+\frac{1}{4}$	— 0·6	+ 0·1	3·0873	0·1989	330·9896	327·9023	
	II.	5929 6011 6091	3080 3123 3166	— 1 — 1	$+\frac{1}{4}$ $+\frac{1}{4}$							
	I.	2907 3036 3165	*0088 0152 0215	0 0	+1 +1	0	+0·5	3·0363	0·1524	333·8735	330·8372	
	II.	5831 5959 6088	3012 3074 3137	0 0	+1 +1							
	I.	3028 3179 3330	0123 0198 0273	0 0	$+1\frac{1}{2}$ $+\frac{1}{2}$	0	+0·6	3·1793	0·1984	336·8544	333·6751	
	II.	5951 6102 6253	3046 3120 3195	0 0	$+1\frac{1}{2}$ $+\frac{1}{2}$							
	I.	2712 2793 2873	0157 0268 0380	0 0	0 0	0	0	2·7928	0·2694	339·3778	336·5850	
	II.	5635 5715 5795	3081 3193 3304	0 0	0 0							

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I.	2640 2735 2829	0238 0310 0380	0 0	— ½ — ½	0	— 0·5	2·7353	0·3099	341·8032	339·0679	
	II.	5563 5658 5752	3168 3233 3304	0 0	— 1 1½							
	I.	2617 2726 2836	0084 0162 0238	0 0	0 0	0	0	2·7263	0·1624	344·3671	341·6408	
	II.	5540 5649 5758	3007 3085 3163	0 0	0 0							
	I.	2767 2796 2826	0048 0128 0209	0 0	0 0	0	0	2·7963	0·1289	347·0345	344·2382	
	II.	5690 5719 5748	2971 3052 3133	0 0	0 0							
	I.	2744 2823 2903	0045 0072 0099	0 0	0 0	0	0	2·8233	0·0724	349·7854	346·9621	
	II.	5667 5746 5825	2968 2995 3023	0 0	0 0							
	I.	2385 2698 3012	0152 0205 0558	0 0	0 0	0	0	2·6983	0·2054	352·2783	349·5800	
	II.	5307 5621 5935	3074 3128 3182	0 0	0 0							
	I.	2097 2161 2224	0127 0288 0450	0 0	+ ½ + ½	0	+ 0·6	2·1613	0·2894	354·1502	351·9889	
	II.	5020 5084 5147	3052 3212 3374	0 0	+ ½ + ½							

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I.	2324 2366 2407	0050 0133 0216	0 0	0 0	0	0	2·3663	0·1334	356·3831	354·0168	
	II.	5247 5289 5332	2974 3056 3138	0 0	0 0							
△ Strahov mezník	I.		1266 1288 1310		0 0		0		1·2883		**355·0948**	
	II.		4189 4211 4234		0 0							
△ Strahov terrain	I.	1336 1359 1382	střední visura	0 0		0		(1·3593)			*355·0238*	
	II.	4259 4282 4305		0 0								
△ Strahov mezník	I.	1266 1288 1310		0 0		0		1·2883		356·3831	**355·0948**	
	II.	4189 4211 4234		0 0								
△ Strahov terrain	I.	1336 1359 1382	střední visura	0 0		0		(1·3593)			*355·0238*	
	II.	4259 4282 4305		0 0								
	I.	0619 0658 0696	2326 2368 2409	0 — 1	0 + 1	— 0·1	+ 0·1	0·6583	2·3679	354·6735	354·0152	
	II.	3543 3581 3619	5248 5290 5333	0 — 1	0 + 1							

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I.	0163 0335 0505	2683 2819 2955	0 − ½	+ 1 0	− 0·6	+ 0·5	0·3343	2·8194	352·1884	351·8541	
	II.	3086 3257 3428	5605 5741 5878	0 − ½	+ 1 0							
	I.	0174 0269 0364	2637 2902 3166	0 0	0 0	0	0	0·2693	2·9024	349·5553	349·2860	
	II.	3097 3192 3287	5560 5825 6088	0 0	0 0							
	I.	0109 0199 0288	2932 3021 3155	0 0	+ ½ 0	0	+ 0·1	0·1993	3·0214	346·7332	346·5339	
	II.	3033 3122 3211	5809 5944 6033	0 0	+ ½ 0							
	I.	0086 0189 0293	2776 2865 2956	0 0	+ ½ + 1	0	+ 0·5	0·1884	2·8664	344·0552	343·8668	
	II.	3007 3110 3214	5699 5789 5879	0 0	+ ½ + 1							
	I.	0462 0523 0583	2127 2217 2307	0 0	0 0	0	0	0·5233	2·2174	342·3611	341·8378	
	II.	3386 3446 3506	5050 5140 5230	0 0	0 0							
	I.	0183 0275 0366	2399 2474 2847	− ½ − 1	+ ½ + 1½	− 0·5	+ 0·6	0·2743	2·4744	340·1610	339·8867	
	II.	3105 3197 3288	5322 5396 5471	− ½ − 1	+ ½ + 1½							

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I.	0165	2862	0	− ½	0	−0·6	0·2298	3·0123	337·3785	337·1487	
		0230	3013	0	− ½							
		0:96	3163									
	II.	3087	5784	0	− ½							
		3152	5935	0	− ½							
		3217	6084									
	I.	0155	2506	0	0	0	0	0·3233	2·5864	335·1154	334·7921	
		0323	2586	0	0							
		0490	2666									
	II.	3078	5429	0	0							
		3246	5509	0	0							
		3414	5588									
	I.	0243	2918	0	0	0	0	0·3218	3·0154	332·4218	332·1000	
		0322	3015	0	0							
		0400	3113									
	II.	3165	5842	0	0							
		3244	5938	0	0							
		3323	6035									
	I.	0214	2753	0	0	−0·1	+0·1	0·2583	2·8234	329·8567	329·5984	
		0258	2823	− ½	+ ½							
		0303	2892									
	II.	3137	5675	0	0							
		3181	5746	− ½	+ ½							
		3227	5815									
	I.	0036	2775	+ 3	+ 1¾	+0·9	+0·5	0·0828	2·8143	327·1252	327·0424	
		0082	2813	+ 2	+ 1¾							
		0130	2852									
	II.	2958	5698	+ 3	+ 1½							
		3004	5737	+ 2	+ 2							
		3053	5775									
	I.	0055	2558	0	0	0	0	0·0994	2·6004	324·6242	324·5248	
		0099	2600	0	0							
		0144	2642									
	II.	2978	5482	0	0							
		3022	5523	0	0							
		3066	5564									

(Fixní bod.) Stanov. laté	Stup. laté	Čtení laté při zaměření vzad	vpřed	Libella okul.	okul.	Oprava v *mm* vzad	vpřed	Opravená výška laté vzad	vpřed	Výšková kota roviny srovnávací	bodu	Poznámky
	I.	0312 0346 0381	2893 2927 2963	0 0	0 0							
						0	0	0·3463	2·9279	322·0426	321·6963	
	II.	3234 3269 3304	5816 5851 5885	0 0	0 0							
	I.	1124 1185 1246	2988 3023 3059	— 1/2 0	+ 2 + 2							
						— 0·1	+ 0·6	1·1848	3·0244	320·2030	319·0182	
	II.	4046 4107 4168	5912 5947 5983	— 1/2 0	+ 2 + 2							
	I.	0180 0245 0312	1618 1678 1738	+ 1/2 + 1	0 0							
						+ 0·5	0	0·2458	1·6789	318·7699	318·5241	
	II.	3103 3168 3234	4542 4602 4663	+ 1 1/2 + 1	0 0							
	I.	0131 0157 0183	2724 2775 2825	— 2 — 2	0 0							
						— 0·4	0	0·1574	2·7754	316·1519	315·9945	
	II.	3054 3081 3107	5647 5698 5748	— 2 — 2	0 0							
	I.	0795 0848 0900	2892 2931 2971	0 0	0 0							
						0	0	0·8488	2·9319	314·0688	313·2200	
	II.	3718 3772 3824	5815 5855 5895	0 0	0 0							
	I.	0050 0099 0146	3041 3104 3166	— 1/2 — 1	0 0							
						— 0·5	0	0·0993	3·1049	311·0632	310·9639	
	II.	2976 3023 3070	5966 6028 6091	— 1 1/2 — 1	0 0							

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I.	0203	2847	0	0							
		0255	2921	0	0							
		0307	2995			0	0	0·2553	2·9214	308·3971	308·1418	
	II.	3126	5769	0	0							
		3178	5844	0	0							
		3231	5918									
	I.	0169	2661	0	+3							
		0203	2714	0	+2							
		0236	2768			0	+1·0	0·2033	2·7154	305·8850	305·6817	
	II.	3093	5584	0	+3							
		3126	5637	0	+2							
		3159	5693									
	I.	0069	2601	0	0							
		0107	2639	0	0							
		0145	2678			0	0	0·1078	2·6399	303·3529	303·2451	
	II.	2993	5523	0	0							
		3031	5563	0	0							
		3068	5602									
	I.	0015	2623	+1	+½							
		0100	2673	+½	0							
		0187	2723			+0·5	+0·1	0·1013	2·6734	300·7808	300·6795	
	II.	2938	5546	+1	+½							
		3024	5596	+½	0							
		3111	5646									
	I.	0063	2902	0	0							
		0134	2992	0	0							
		0204	3083			0	0	0·1333	2·9924	297·9217	297·7884	
	II.	2984	5824	0	0							
		3055	5915	0	0							
		3126	6006									
	I.	0107	2986	0	0							
		0173	3035	0	0							
		0237	3083			0	0	0·1733	3·0349	295·0601	294·8868	
	II.	3031	5908	0	0							
		3096	5957	0	0							
		3161	6006									

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I.	0224	2062	0	+ ¾	0	+ 0·6	0·3653	2·1489	293·2765	292·9112	
		0365	2148	0	+ 1½							
		0505	2235									
	II.	3147	4984	0	+ ¾							
		3288	5071	0	+ 1½							
		3428	5158									
	I.	0087	2488	0	0	0	0	0·2563	2·6543	290·8785	290·6222	
		0256	2654	0	0							
		0425	2819									
	II.	3011	5413	0	0							
		3179	5577	0	0							
		3348	5743									
	I.	0117	2605	0	0	0	0	0·2918	2·8069	288·3634	288·0716	
		0291	2807	0	0							
		0465	3008									
	II.	3041	5528	0	0							
		3215	5729	0	0							
		3388	5931									
	I.	0101	2597	0	0	0	0	0·2303	2·8454	285·7483	285·5180	
		0230	2845	0	0							
		0359	3093									
	II.	3024	5520	0	0							
		3153	5768	0	0							
		3283	6015									
	I.	0019	2694	0	+ 1½	0	+ 1·1	0·1528	2·8114	283·0897	282·9369	
		0153	2810	0	+ 1							
		0287	2927									
	II.	2941	5617	0	+ 1½							
		3075	5733	0	+ 1							
		3210	5850									
	I.	0138	2345	0	+ 1	0	+ 0·6	0·3093	2·4944	280·9046	280·5953	
		0309	2494	0	0							
		0480	2644									
	II.	3061	5268	0	+ 1							
		3232	5416	0	0							
		3404	5566									

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
V.	I.	1465 1627 1788	střední visura	0 0		0		(1·6269)			*279·2777*	Svorník č. 800 na sirotčinci.
	II.	4387 4549 4712		0 0								
	I.	0115 0328 0540	2422 2639 2855	+ ½ 0	− ½ 0	+0·4	−0·4	0·3283	2·6389	278·5940	278·2657	
	II.	3039 3250 3463	5345 5562 5778	+ ½ 0	− ½ 0							
	I.	0361 0526 0691	2639 2881 3122	0 0	0 0	0	0	0·5263	2·8813	276·2390	275·7127	
	II.	3284 3449 3614	5562 5804 6046	0 0	0 0							
IV.	I.	0715 0788 0862	střední visura	0 0		0		(0·7883)			*275·4507*	Svorník č. 795 v Loretánské ulici.
	II.	3637 3711 3784		0 0								
	I.	0045 0204 0361	2477 2654 2831	− ½ − ½	0 0	−0·6	0·0	0·2033	2·6544	273·7879	273·5846	
	II.	2968 3126 3283	5400 5577 5753	− ½ − ½	0 0							
	I.	0303 0421 0538	2424 2608 2792	0 0	0 0	0	0	0·4213	2·6084	271·6008	271·1795	
	II.	3226 3344 3462	5347 5531 5715	0 0	0 0							

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření vzad	Čtení latě při zaměření vpřed	Libella okul.	Libella okul.	Oprava v mm vzad	Oprava v mm vpřed	Opravená výška latě vzad	Opravená výška latě vpřed	Výšková kota v metr. roviny srovnávací	Výšková kota v metr. bodu	Poznámky
	I.	0028	2558	— 1½	0							
		0145	2672	— 1	0							
		0259	2786									
						— 0·9	0	0·1444	2·6724	269·0728	268·9284	
	II.	2952	5482	— 1½	0							
		3068	5595	— 1	0							
		3182	5709									
	I.	0223	2715	0	0							
		0315	2837	0	0							
		0408	2960									
						0	0	0·3153	2·8373	266·5508	266·2355	
	II.	3146	5638	0	0							
		3238	5760	0	0							
		3331	5884									
	I.	0358	2744	— 1½	0							
		0454	2864	— 1	0							
		0547	2983									
						— 0·9	0	0·4534	2·8639	264·1403	263·6869	
	II.	3281	5667	— 1½	0							
		3377	5786	— 1								
		3470	5906									
III.	I.	0873	střední visura	0								Svorník č. 820 na Hradčanském náměstí.
		0944		0								
		1015										
						0		(0·9438)			*263·1965*	
	II.	3796		0								
		3866		0								
		3937										
	I.	0316	1760	0	— ½							
		0580	1957	0	0							
		0845	2154									
						0	0·4	0·5808	1·9574	262·7637	262·1829	
	II.	3239	4084	0	— ½							
		3504	4881	0	0							
		3768	5077									
	I.	0304	2624	0	+ ½							
		0474	2896	0	+ ½							
		0645	3169									
						0	+ 1·1	0·4743	2·8974	260·3406	259·8663	
	II.	3227	5547	0	+ ½							
		3397	5819	0	+ ½							
		3567	6092									

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření vzad	Čtení latě při zaměření vpřed	Libella okul.	Libella okul.	Oprava v *mm* vzad	Oprava v *mm* vpřed	Opravená výška latě vzad	Opravená výška latě vpřed	Výšková kota v metr. roviny srovnávací	Výšková kota v metr. bodu	Poznámky
	I.	0980 1279 1577	1943 2312 2682	0 0	0 0	0	0	1·2793	2·3124	259·3075	258·0282	
	II.	3903 4202 4500	4865 5235 5605	0 0	0 0							
II.	I.	0561 0760 0959	střední visura	0 0		0		(0·7598)			*258·5477*	Svorník č. 756 na hradě Pražském.
	II.	3483 3682 3882		0 0								
	I.	0296 0630 0963	2529 2847 3164	— 1/4 — 1/4	0 0	—0·6	0	0·6303	2·8469	257·0909	256·4606	
	II.	3220 3554 3886	5452 5769 6087	— 1/4 — 1/4	0 0							
	I.	3869 3003 3135	1255 1613 1969	0 0	0 0	0	0	3·0028	1·6134	258·4803	255·4775	
	II.	5792 5925 6058	4178 4536 4891	0 0	0 0							
	I.	2010 2386 2761	0255 0335 0415	0 0	0 0	0	0	2·3858	0·3354	260·5307	258·1449	
	II.	4933 5308 6584	3178 3258 3338	0 0	0 0							
I.	I.	0669 0710 0751	střední visura	0 0		0		(0·7108)			*259·8199*	Svorník č. 780 na Pražném mostě.
	II.	3593 3634 3674		0 0								

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I.	0110	2473	0	—1							
		0375	2725	0	0							
		0640	2975									
						0	— 1·0	0·3753	2·7244	258·1816	257·8063	
	II.	3033	5396	0	—1							
		3298	5648	0	0							
		3563	5898									
	I.	0277	2582	0	0							
		0410	2788	0	0							
		0543	2995									
						0	0	0·4108	2·7889	255·8035	255·3927	
	II.	3200	5505	0	0							
		3334	5712	0	0							
		3466	5918									
	I	0116	2533	—3/4	0							
		0277	2704	—1/4	0							
		0437	2874									
						— 0·6	0	0·2773	2·7039	253·3769	253·0996	
	II.	3039	5456	—3/4	0							
		3201	5626	—3/4	0							
		3360	5797									
	I.	0167	2515	0	0							
		0332	2709	0	0							
		0495	2904									
						0	0	0·3318	2·7099	250·9988	250·6670	
	II.	3090	5438	+0	0							
		3254	5633	+0	0							
		3418	5827									
	I	0126	2491	0	0							
		0335	2718	0	0							
		0545	2943									
						0	0	0·3353	2·7184	248·6157	248·2804	
	II.	3049	5414	0	0							
		3258	5641	0	0							
		3467	5866									
	I.	0219	2373	—1/2	+1/2							
		0410	2670	—1	0							
		0600	2967									
						— 1·1	+ 0·6	0·4098	2·6704	246·3551	245·9453	
	II.	3142	5296	—1/2	+1/2							
		3334	5592	—1	0							
		3532	5890									

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření vzad	Čtení latě při zaměření vpřed	Libella okul.	Libella okul.	Oprava v mm vzad	Oprava v mm vpřed	Opravená výška latě vzad	Opravená výška latě vpřed	Výšková kota v metr. roviny srovnávací	Výšková kota v metr. bodu	Poznámky
	I.	0031	2838	0	0							
		0098	2987									
		0167	3137	0	0	0	0	0·0988	2·9874	243·4665	243·3677	
	II.	2954	5761	0	0							
		3022	5910									
		3090	6060	0	0							
	I.	0179	2844	+1	0							
		0257	2924									
		0336	3004	+1½	0	+0·4	0	0 2573	2·9244	240·7994	240·5421	
	II.	3102	5766	+1	0							
		3179	5847									
		3258	5927	+½	0							
	I.	0256	2495	+½	−1½							
		0346	2589	+1	−1							
		0435	2683			+0·5	−0·5	0·3463	2 5894	238·5563	238·2100	
	II.	3179	5418	+½	−½							
		3268	5513	+1	−1							
		3358	5606									
	I.	0744	1965	0	0							
		0877	2021									
		1012	2077	0	0	0	0	0·8773	2·0214	237·4122	236·5349	
	II	3666	4888	0	0							
		3800	4944									
		3934	4999	0	0							
H M 4748 Písecká brána		05531	střední visura	0								Značka výšková praecisní nivelace na Písecké bráně.
		05218		0		0		(0·5218)			*237·9340*	
		04904		0								
				0								

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I	0339 0779 1220	2104 2308 2513	0 0	0 0	0	0	0·7793	2·3089	235·8826	235·1033	
	II.	3262 3702 4143	5026 5232 5436	0 0	0 0							
	I.	0275 0389 0505	2784 2959 3134	+ 1 + 1	0 0	+ 0·9	0	0·3903	2·9594	233·3135	232·9232	
	II.	3198 3312 3428	5707 5882 6057	+ 1 + 1	0 0							
	I.	0148 0302 0456	2690 2839 2988	0 0	+ 1/2 + 1/2	0	+ 0·6	0·3023	2·8399	230·7759	230·4736	
	II.	3072 3225 3397	5614 5762 5912	0 0	+ 1/2 + 1/2							
	I.	0418 0602 0786	2333 2565 2796	0 0	0 0	0	0	0·6019	2·5654	228·8124	228·2105	
	II.	3341 3524 3709	5256 5488 5719	0 0	0 0							
	I.	2597 2901 3205	1796 2149 2502	0 0	0 0	0	0	2·9013	2·1494	229·5643	226·6630	
	II.	5520 5824 6128	4719 5072 5425	0 0	0 0							
	I.	0978 1256 1533	0652 0883 1112	0 0	— 1/2 — 1/2	0	— 0·9	1·2563	0·8829	229·9377	228·6814	
	II.	3901 4179 4457	3575 3807 4035	0 0	— 1/2 — 1/2							

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření vzad	vpřed	Libella okul.	okul.	Oprava v *mm* vzad	vpřed	Opravená výška latě vzad	vpřed	Výšková kota v metr. roviny srovnávací	bodu	Poznámky
	I.	1418 1780 2141	0910 1208 1506	0 0	0 0							
						0	0	1·7803	1·2083	230·5097	228·7294	
	II.	4340 4703 5064	3833 4131 4430	0 0	0 0							
I. kolej.	I.	1486 1667 1848	střední visura	0 0								
						0		(1·6674)			*228·8423*	
	II.	4409 4590 4771		0 0								
II. kolej.	I.	1540 1720 1900	střední visura	0 0								
						0		(1·7204)			228·7893	
	II.	4463 4643 4823		0 0								
H. M. 4749 Bruska.			04396 03757 03118		0 0		0		0·3757		**230·8854**	Výšková značka praecisní nivellace na nádraží v Brusce.
		Kontrola početní						186·1299	186·1325		0·0026	
								0·0026				

10. Vyrovnání nivellačního tahu Bruska-Strahov.

Tento nivellační tah (obr. 5.) rozdělen jest nivellačními svorníky na 7 oddílů. Délky jednotlivých oddílů určeny takto:

1. Bruska-Písecká brána $= s_1 = 0·755$ *km*
2. Písecká brána — I. $= s_2 = 0·683$ „
3. I.—II. $= s_3 = 0·345$ „
4. II.—III. $= s_4 = 0·276$ „
5. III.—IV. $= s_5 = 0·249$ „
6. IV.—V. $= s_6 = 0·204$ „
7. V.— △ Strahov $= s_7 = 1·139$ „

Délka nivellačního tahu: $S = [s] = 3·651$ *km*

X. Výsledky nivellace a rozdíly výškových kot pomocných bodů.

Označení stálého bodu	Nadmořská výška dle nivellace I.	Nadmořská výška dle nivellace II.	Převýšení I.	Převýšení II.	Rozdíly *d* v metrech	Poznámky
H. M. Bruska	230·8880	230·8854				Výšková značka
			7·0499	7·0486	+ 0·0013	
H. M. Pís. brána	237·9379	237·9340				„ „
			21·8845	21·8859	— 0·0014	
I. Svorník č. 780	259·8224	259·8199				Nivellační svorník
			1·2691	1·2722	— 0·0031	
II. „ č. 756	258·5533	258·5477				„ „
			4·6497	4·6488	+ 0·0009	
III. „ č. 820	263·2030	263·1965				„ „
			12·2545	12·2542	+ 0·0003	
IV. „ č. 795	275·4575	275·4507				„ „
			3.8248	3·8270	— 0·0022	
V. „ č. 800	279·2823	279·2777				„ „
			75·8125	75·8171	— 0·0046	
△ Strahov	355·0948	355·0948				Mezník trigon. bodu
Součty			126·7450	126·7538	0·0088	

Kontrola: $126·7450 - 126·7538 = 0·0088 = [d]$.

$$\text{Kontrola} \begin{cases} 355·0948 - 258·5533 + 1·2691 + 259·8224 - 230·8880 = 126·7450 \\ 355·0948 - 258·5477 + 1·2722 + 259·8199 - 230·8854 = 126·7538 \end{cases} - $$
$$[d] = 0·0088$$

Nadmořská výška △ Strahov určí se z rovnice:

$$V_s = \frac{355·0948 - 230·8880}{2} + \frac{355·0948 - 230·8854}{2} + 230·8880 = 355·0961\ m$$

aneb

$$V_s = \frac{230·8880 - 230·8854}{2} + 355·0948 = 0·0013 + 355·0948 = \mathbf{355·0961}\ m.$$

Vyrovnané nadmořské výšky nivellačních svorníků určíme postupně takto:

H. M. Bruska nádraží:	230·8880 *m*
Převýšení	+ 7·04925
H. M. Písecká brána:	237·93725
	+ 21·8852
I. Svorník čís. 780:	259·82245
	— 1·27065
II. Svorník čís. 756:	258·55180
	+ 4·64925
III. Svorník čís. 820:	263·20105
	+ 12·25435
IV. Svorník čís. 795:	275·45540
	+ 3·82590
V. Svorník čís. 800:	279·28130
	+ 75·81480
Mezník △ Strahov:	355·09610 *m*

Jest tudíž vyrovnaná nadmořská výška trigonometrického bodu Strahov

$V_S = \mathbf{355{\cdot}0961}$ *m.*

Abychom určili průměrné chyby, nutno vyčísliti výraz $\left[\frac{dd}{s}\right]$, kde značí *d* rozdíly a *s* délky jednotlivých oddílů nivellačního tahu Bruska-Strahov.

Oddíly	*d* *mm*	*dd*	*s* *km*	$\frac{dd}{s}$
H. M. Bruska-Písecká br.	1·3	1·69	0·755	2·24
H. M. Písecká brána — I.	1·4	1·96	0·683	2·87
I.–II.	3·1	9·61	0·345	27·86
II.–III.	0·9	0·81	0·276	2·94
III.–IV.	0·3	0·90	0·249	3·61
IV.—V.	2·2	4·84	0·204	23·72
V.— mezník △ Strahov .	4·6	21·16	1·139	18·58
Součty . . .	.	.	3·651	81·82

1. Průměrná chyba m na 1 km délky jednoduché nivellace určí se dle vzorce:

$$m^2 = \frac{1}{2r}\left[\frac{dd}{s}\right], \text{ jelikož } r = 7 \text{ a } 2r = 14,$$

jest v tomto případu

$$m^2 = \frac{1}{14}\, 81{\cdot}82 = 5{\cdot}84\,,$$

pročež

$$m = \pm\sqrt{5{\cdot}84} = \pm\, 2{\cdot}4\ mm\,.$$

2. Průměrná chyba M na 1 km dvojnásobné nivellace určí se dle vzorce:

$$M^2 = \frac{m^2}{2} = \frac{1}{4r}\cdot\left[\frac{dd}{s}\right].$$

$$M^2 = \frac{5{\cdot}84}{2} = 2{\cdot}92,$$

pročež

$$M = \pm\sqrt{2{\cdot}92} = \pm\, 1{\cdot}7\ mm\,.$$

3. Průměrná chyba m' jednoduché nivellace na délku $S = 3{\cdot}651\ km$ určí se dle vzorce:

$$m' = \pm\, m\sqrt{S}\,,$$

pročež

$$m' = \pm\, 2{\cdot}4\sqrt{3{\cdot}651} = \pm\, 4{\cdot}56\ mm\,.$$

4. Průměrna chyba M' dvojnásobné nivellace na délku $S = 3{\cdot}651\ km$ určí se dle vzorce:

$$M' = \pm\, M\sqrt{S}\,,$$

pročež

$$M' = \pm\, 1{\cdot}7\sqrt{3{\cdot}651} = \pm\, 3{\cdot}23\ mm\,.$$

Z uvedených hodnot **průměrných** chyb plyne:

Přesná nivellace geodétického ústavu c. k. české vysoké školy technické v Praze vykazuje pravděpodobnou chybu $r = 0{\cdot}674489\ m = \pm\, 1{\cdot}618\ mm$; možno tudíž počítati tuto nivellaci k velmi přesným nivellacím, ač nebyla vykonána za příznivých podmínek.

Nadmořská výška trigonometrického bodu S t r a h o v určena jest dvojnásobnou nivellací s průměrnou chybou $M' = \pm\, 3{\cdot}23\ mm$; jest tudíž se stejnou pravděpodobností nadmořská výška trigonometrického bodu S t r a h o v.

$$V_S = \mathbf{355{\cdot}0961}\ m \pm \mathbf{3{\cdot}23}\ mm\,.$$

11. Přesná nivellace geodetického ústavu od nádraží spol. státní dráhy k △ „U křížku".

Východištěm nivellace jest výšková značka mezinárodní přesné nivellace na nádraží c. k. priv. společnosti rak. uher. státních drah v Praze, která má číslo 3746 a nadmořskou výšku 196·8754 *m* nad hladinou Jaderského moře. Od této značky nivellováno bylo ulicemi města Žižkova a poté příkrou polní cestou na návrší, zv. Židovské pece, kde bývalo dříve popraviště, k mezníku, který osazen jest mezi dvěma stromy.



Obr. 6.

Tento mezník označuje dnešního dne trigonometrický bod „U křížku". Vzájemná poloha vyznačena jest v obr. 6.

Nivellační tah: Státní nádraží — U křížku rozdělen jest třemi nivellačními svorníky na 4 oddíly či sekce. Jsou to tyto nivellační svorníky:

Svorník čís. 2. Žižkov. Husova tř. na domě čís. 2. Nadmoř. výška: 203·361 *m*.

Svorník čís. 37. Žižkov. Poděbradova tř. na domě č. 153. Nadmoř. výška: 222·479 *m*

„ „ 63. „ Harantova ulice „ „ 273. „ „ 232·128 „

„ „ 50. „ Poděbradova třída „ „ 212. „ „ 229·3165 „

Svorníku čís. 50. nebylo užito při vyrovnání výsledků nivellace, jelikož jest v poměrně malé vzdálenosti od nivellačního svorníku čís. 63.

Nivellačních svorníků pražské obce užito opět z té příčiny jako pomocných bodů, aby bylo možno i při této nivellaci vykonati příslušnou revisi.

Poprvé nivellováno od výškové značky mezinárodní přesné nivellace (*H. M.*) ve státním nádraží k trigonometrickému bodu U křížku (I. nivellace) a poté opačným směrem (II. nivellace).

Zevrubné vysvětlení o postupu této nivelace podává III. Nivellační zápisník, ve kterém jsou zapsány veškeré čtené hodnoty; mimo to jest tam uveden úplný výpočet nivellace.

Celková délka nivellačního tahu jest 2·7 *km* a při uzavření nivellace na nádraží státní dráhy byla difference 6 *mm*.

Délky nivellačních oddílů a výškové koty nivellačních svorníků uvedeny jsou v následujícím odstavci, ve kterém pojednáno jest o vyrovnání této nivellace.

III. Nivellační zápisník.

(Fixní bod.) Stanov. latě	Poloha dalekohledu	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
H. M. 3746		05249		0								Výšková značka praecisní nivellace na nádr. spol. stát. drah.
		05249		0								
						0		0·5249		196·3505	**196·8754**	
I. kolej	I.	1742	střední visura	0								
	II.	1742		0								
						0		(1·7423)			*194·6082*	
	I.	4665		0								
	II.	4665		0								
II. kolej	I.	1739		0								
	II.	1739		0								
						0		(1·7393)			*194·6112*	
	I.	4662		0								
	II.	4662		0								
	I.	1559	1533	0	0							
	II.	1560	1533	0	0							
						0	0	1·5601	1·5346	196·3760	194·8159	
	I.	4483	4459	0	0							
	II.	4483	4458	0	0							
	I.	2032	1295	0	0							
	II.	2032	1295	0	0							
						0	0	2·0326	1·2958	197·1128	195·0802	
	I.	4956	4219	0	0							
	II.	4955	4219	0	0							
	I.	3135	0154	0	0							
	II.	3135	0154	0	0							
						0	0	3·1358	0·1541	200·0945	196·9587	
	I.	6059	3077	0	0							
	II.	6059	3076	0	0							

(Fixní bod.) Stanov. latě	Poloha dalekohledu	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v mm		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I.	3039	0818	0	0							
	II.	3038	0817	0	0							
						0	0	3·0386	0·8171	202·3160	199·2774	
	I.	5961	3739	0	0							
	II.	5961	3739	0	0							
	I.	0707	0111	0	0							
	II.	0706	0112	0	0							
						0	0	0·7063	0·1123	202·9100	202·2037	
	I.	3629	3035	0	0							
	II.	3628	3036	0	0							
	I.	0516	střední visura	0	0							Svorník č. 2. u „Bulhara“ na Žižkově.
	II.	0516		0	0							
I.						0	0	(0·5163)			202·3937	
	I.	3439		0	0							
	II.	3439		0	0							
	I.	0590	2085	0	0							
	II	0590	2086	0	0							
						0	0	0·5901	2·0863	201·4138	200·8237	
	I.	3512	5010	0	0							
	II.	3513	5009	0	0							
	I.	2262	2600	0	0							
	II.	2262	2600	0	0							
						0	0	2·2626	2·5999	201·0765	198·8139	
	I.	5185	5522	0	0							
	II.	5186	5522	0	0							
	I.	3119	0460	0	0							
	II.	3118	0459	0	0							
						0	0	3·1186	0·4601	203 7350	200·6164	
	I.	6041	3383	0	0							
	II.	6041	3383	0	0							

(Fixní bod.) Stanov. latě	Poloha dalekohledu	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I.	3172	0150	0	0							
	II.	3171	0149	0	0							
						0	0	3·1703	0·1501	206·7552	203·5849	
	I.	6091	3073	0	0							
	II.	6092	3073	0	0							
	I.	3124	0162	0	0							
	II.	3124	0161	0	0							
						0	0	3·1233	0·1613	209·7172	206·5939	
	I.	6045	3083	0	0							
	II.	6045	3084	0	0							
	I.	3061	0175	0	0							
	II.	3061	0175	0	0							
						0	0	3·0613	0·1763	212·6022	209·5409	
	I.	5984	3100	0	0							
	II.	5984	3100	0	0							
	I.	2997	0229	0	0							
	II.	2996	0228	0	0							
						0	0	2·9968	0·2281	215·3709	212·3741	
	I.	5919	3150	0	0							
	II.	5920	3150	0	0							
	I.	2861	0232	0	0							
	II.	2861	0231	0	0							
						0	0	2·8616	0·2311	218 0014	215·1398	
	I.	5784	3153	0	0							
	II.	5785	3153	0	0							
	I.	2938	0162	0	0							
	II.	2938	0162	0	0							
						0	0	2·9386	0·1623	220·7777	217·8391	
	I.	5862	3035	0	0							
	II.	5861	3085	0	0							

(Fixní bod.) Stanov. latě	Poloha dalekohledu	Čtení latě při zaměření vzad	Čtení latě při zaměření vpřed	Libella okul.	Libella okul.	Oprava v *mm* vzad	Oprava v *mm* vpřed	Opravená výška latě vzad	Opravená výška latě vpřed	Výšková kota v metr. roviny srovnávací	Výšková kota v metr. bodu	Poznámky
	I.	2910	0807	0	0	0	0	2·9103	0·8073	222·8807	219·9704	
	II.	2910	0807	0	0							
	I.	5833	3730	0	0							
	II.	5833	3730	0	0							
II.	I.	0485	střední visura	0		0		(0·4853)			*222·3954*	Svorník č. 37 na domě čp. 153 v Žižkově
	II.	0485		0								
	I.	3408		0								
	II.	3408		0								
	I.	2878	0281	0	0	0	0	2·8788	0·2816	225·4779	222·5991	
	II.	2879	0281	0	0							
	I.	5802	3205	0	0							
	II.	5801	3204	0	0							
	I.	3183	0201	0	0	0	0	3·1836	0·2018	228·4597	225·2761	
	II.	3183	0201	0	0							
	I.	6106	3125	0	0							
	II.	6107	3125	0	0							
	I.	2805	0371	0	0	0	0	2·8058	0·3718	230·8937	228·0879	
	II.	2806	0370	0	0							
	I.	5728	3295	0	0							
	II.	5729	3296	0	0							
	I.	3134	0548	0	0	0	0	3·1356	0·5491	233·4802	230·3446	
	II.	3135	0549	0	0							
	I.	6059	3472	0	0							
	II.	6059	3472	0	0							

Číslo bodu stanovisko latě	Pořadí pohledu	Čtení latě při zaměření vzad	vpřed	Libella okul.	okul.	Oprava v *mm* vzad	vpřed	Opravená výška latě vzad	vpřed	Výšková kota v metr. roviny srovnávací	bodu	Poznámky
	I.	1465	střední visura	0								
	II.	1465		0								
III.						0		(1·4638)			*232·0164*	Svorník č. 63. na domě čp. 273 v Žižkově.
	I.	4385		0								
	II	4385		0								
	I.	3144	0404	0	0							
	II.	3144	0404	0	0							
						0	0	3·1446	0·4041	236·2207	233·0761	
	I.	6068	3327	0	0							
	II.	6067	3326	0	0							
	I.	3193	0133	0	0							
	II.	3192	0133	0	0							
						0	0	3·1923	0·1333	239·2797	236·0874	
	I.	6115	3056	0	0							
	II.	6114	3056	0	0							
	I.	2765	0197	0	0							
	II.	2764	0198	0	0							
						0	0	2·7638	0·1978	241·8457	239·0819	
	I.	5686	3121	0	0							
	II.	5685	3120	0	0							
	I	3098	0093	0	0							
	II.	3097	0093	0	0							
						0	0	3·0973	0·0933	244·8497	241·7524	
	I.	6020	3016	0	0							
	II.	6019	3016	0	0							
	I.	2843	0067	0	0							
	II.	2843	0068	0	0							
						0	0	2·8428	0·0681	247·6244	244·7816	
	I.	5765	2991	0	0							
	II.	5765	2991	0	0							

(Fixní bod.) Stanov. latě	Poloha dalekohledu	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I.	3127	0107	0	0	0	0	3·1276	0·1073	250·6447	247·5171	
	II.	3128	0108	0	0							
	I.	6050	3029	0	0							
	II.	6050	3030	0	0							
	I.	3148	0224	0	0	0	0	3·1476	0·2243	253·5680	250·4204	
	II	3147	0224	0	0							
	I	6070	3147	0	0							
	II.	6070	3147	0	0							
	I.	2772	0159	0	0	0	0	2·7713	0·1603	256·1790	253·4077	
	II.	2772	0160	0	0							
	I.	5693	3084	0	0							
	II.	5693	3083	0	0							
	I.	2830	0306	0	0	0	0	2·8316	0·3058	258·7048	255·8732	
	II.	2831	0305	0	0							
	I.	5755	3228	0	0							
	II.	5755	3229	0	0							
	I.	2947	0376	0	0	0	0	2·9473	0·3773	261·2748	258·3275	
	II.	2948	0377	0	0							
	I.	5869	3301	0	0							
	II.	5870	3300	0	0							
	I.	2983	0494	0	0	0	0	2·9833	0·4943	263·7638	260·7805	
	II.	2985	0494	0	0							
	I.	5905	3417	0	0							
	II.	5905	3417	0	0							

(Fixní bod.) Stanov. latě	Poloha dalekohledu	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I.	2920	0317	0	0							
	II.	2920	0316	0	0							
						0	0	2·9208	0·3171	266·3675	263·4467	
	I.	5844	3240	0	0							
	II.	5844	3240	0	0							
	I.	2346	0149	0	0							
	II.	2347	0150	0	0							
						0	0	2·3478	0·1498	268·5655	266·2177	
	I.	5272	3073	0	0							
	II.	5271	3072	0	0							
	I.	3101	0214	0	0							
	II.	3101	0214	0	0							
						0	0	3·1013	0·2146	271·4522	268·3509	
	I.	6024	3137	0	0							
	II.	6024	3138	0	0							
	I.	2850	0191	0	0							
	II.	2849	0189	0	0							
						0	0	2·8496	0·1893	274·1125	271·2629	
	I.	5772	3111	0	0							
	II.	5772	3111	0	0							
	I.	2488	0092	0	0							
	II.	2488	0092	0	0							
						0	0	2·4888	0·0923	276·5090	274·0202	
	I.	5412	3015	0	0							
	II.	5412	3015	0	0							
	I.		0456		0							
	II.		0455		0							
△ u křížku mezník							0		0·4561		**276·0529**	
	I.		3379		0							
	II.		3379		0							

(Fixní bod.) Stanov. latě	Poloha dalekohledu	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I.	0581	střední visura	0								
	II.	0582		0								
△ u křížku terrain						0		(0·5813)			*275·9277*	
	I.	3503		0								
	II.	3504		0								
Kontrola početní:								96·0685	16·8910		*79·1775*	
								79·1775				

(Fixní bod) Stanov. latě	Poloha dalekohledu	Čtení latě při zaměření vzad	Čtení latě při zaměření vpřed	Libella okul.	Libella okul.	Oprava v mm vzad	Oprava v mm vpřed	Opravená výška latě vzad	Opravená výška latě vpřed	Výšková kota v metr. roviny srovnávací	Výšková kota v metr. bodu	Poznámky
△ u křížku mezník	I.	0439		0								
	II.	0438		0								
						0		0·4393		276·4922	**276·0529**	
	I.	3362		0								
	II.	3363		0								
△ u křížku terrain	I.	0563	střední visura	0								
	II.	0563		0								
						0		(0·5638)			*275·9284*	
	I.	3487		0								
	II.	3487		0								
	I.	0194	2748	0	0							
	II.	0194	2747	0	0							
						0	0	0·1941	2·7481	273·9382	273·7441	
	I.	3116	5671	0	0							
	II.	3117	5671	0	0							
	I.	0550	2525	0	0							
	II.	0550	2524	0	0							
						0	0	0·5506	2·5248	271·9640	271·4134	
	I.	3474	5448	0	0							
	II.	3473	5447	0	0							
	I.	0045	3033	0	0							
	II.	0045	3032	0	0							
						0	0	0·0456	3·0326	268·9770	268·9314	
	I.	2968	5955	0	0							
	II.	2969	5955	0	0							
	I.	0093	3109	0	0							
	II.	0093	3110	0	0							
						0	0	0·0933	3·1091	265·9612	265·8679	
	I.	3016	6031	0	0							
	II.	3016	6031	0	0							

(Fixní bod.) Stanov. latě	Poloha dalekohledu	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I.	0066	2904	0	0							
	II.	0067	2904	0	0							
						0	0	0·0671	2·9043	263·1240	263·0569	
	I.	2990	5827	0	0							
	II.	2990	5827	0	0							
	I.	0240	2857	0	0							
	II.	0241	2856	0	0							
						0	0	0·2408	2·8568	260·5080	260·2672	
	I.	3163	5780	0	0							
	II.	3164	5779	0	0							
	I.	0299	2856	0	0							
	II.	0300	2856	0	0							
						0	0	0·2998	2·8566	257·9512	257·6514	
	I.	3223	5780	0	0							
	II.	3222	5779	0	0							
	I.	0321	3157	0	0							
	II.	0322	3158	0	0							
						0	0	0·3216	3·1576	255·1152	254·7936	
	I.	3245	6080	0	0							
	II.	3244	6080	0	0							
	I.	0228	3030	0	0							
	II.	0229	3030	0	0							
						0	0	0·2293	3·0301	252·3144	252·0851	
	I.	3152	5953	0	0							
	II.	3153	5952	0	0							
	I.	0058	3144	0	0							
	II.	0058	3145	0	0							
						0	0	0·0581	3·1448	249·2277	249·1696	
	I	2981	6068	0	0							
	II.	2980	6067	0	0							

(Fixní bod.) Stanov. latě	Poloha dalekohledu	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I.	0333	2837	0	0							
	II.	0334	2837	0	0							
						0	0	0·3341	2·8373	246·7245	246·3904	
	I.	3257	5760	0	0							
	II.	3257	5760	0	0							
	I.	0164	2613	0	0							
	II.	0164	2612	0	0							
						0	0	0·1643	2·6126	244·2762	244·1119	
	I.	3087	5535	0	0							
	II.	3087	5535	0	0							
	I.	0158	2901	0	0							
	II.	0158	2901	0	0							
						0	0	0·1581	2·9008	241·5335	241·3754	
	I.	3080	5823	0	0							
	II.	3081	5823	0	0							
	I.	0214	2818	0	0							
	II.	0214	2818	0	0							
						0	0	0·2143	2·8186	238·9292	238·7149	
	I.	3137	5742	0	0							
	II.	3137	5741	0	0							
	I.	0230	2763	0	0							
	II.	0230	2763	0	0							
						0	0	0·2303	2·7628	236·3967	236·1664	
	I.	3153	5685	0	0							
	II.	3153	5685	0	0							
	I.	0332	3083	0	0							
	II.	0332	3083	0	0							
						0	0	0·3323	3·0828	233·6462	233·3139	
	I.	3255	6005	0	0							
	II.	3255	6005	0	0							

(Fixní bod.) Stanov. latě	Poloha dalekohledu	Čtení latě při zaměření: vzad	Čtení latě při zaměření: vpřed	Libella: okul.	Libella: okul.	Oprava v *mm*: vzad	Oprava v *mm*: vpřed	Opravená výška latě: vzad	Opravená výška latě: vpřed	Výšková kota v metr.: roviny srovnávací	Výšková kota v metr.: bodu	Poznámky
III.	I.	1627	střední visura	0	0	0	0	(1·6263)			*232·0199*	Svorník č. 63. na domě čp 273 v Žižkově.
	II.	1627		0	0							
	I.	4548		0	0							
	II.	4548		0	0							
	I.	0508	2420	0	0	0	0	0·5091	2·4206	231·7347	231·2256	
	II.	0509	2420	0	0							
	I.	3432	5343	0	0							
	II.	3432	5344	0	0							
	I.	0451	2923	0	0	0	0	0·4511	2·9228	229·2630	228·8119	
	II.	0450	2923	0	0							
	I.	3374	5845	0	0							
	II.	3374	5845	0	0							
	I.	0510	1845	0	0	0	0	0·4576	1·7923	227·9283	227·4707	
	II.	0510	1845	0	0							
	I.	3434	4768	0	0							
	II.	3433	4767	0	0							
	I.	0180	3029	0	0	0	0	0·1806	3·0298	225·0791	224·8985	
	II	0180	3030	0	0							
	I.	3104	5953	0	0							
	II.	3103	5952	0	0							
	I.	0674	3006	0	0	0	0	0·6743	3·0066	222·7468	222·0725	
	II.	0674	3007	0	0							
	I.	3597	5929	0	0							
	II.	3597	5929	0	0							

(Fixní bod.) Stanov. latě	Poloha dalekohledu	Čtení latě při zaměřem vzad	Čtení latě při zaměřem vpřed	Libella okul.	Libella okul.	Oprava v mm vzad	Oprava v mm vpřed	Opravená výška latě vzad	Opravená výška latě vpřed	Výšková kota v metr. roviny srovnávací	Výšková kota v metr. bodu	Poznámky
	I.	0354	střední visura	0								
	II.	0357		0								
II.						0		(0·3553)			*222·3915*	Svorník č. 37.
	I.	3278		0								
	II.	3277		0								
	I.	0087	2811	0	0							
	II.	0087	2811	0	0							
						0	0	0·0871	2·8111	220·0228	219·9357	
	I.	3009	5734	0	0							
	II.	3010	5733	0	0							
	I.	0050	3206	0	0							
	II.	0050	3206	0	0							
						0	0	0·0501	3·2061	216·8668	216·8167	
	I.	2972	6129	0	0							
	II.	2973	6128	0	0							
	I	0163	2965	0	0							
	II.	0163	2964	0	0							
						0	0	0·1633	2·9643	214·0658	213·9025	
	I.	3086	5886	0	0							
	II.	3086	5887	0	0							
	I.	0125	3194	0	0							
	II.	0125	3195	0	0							
						0	0	0·1253	3·1948	210·9963	210·8710	
	I.	3048	6118	0	0							
	II.	3048	6117	0	0							
	I.	0238	2633	0	0							
	II.	0237	2632	0	0							
						0	0	0·2376	2·6326	208·6013	208·3637	
	I.	3160	5555	0	0							
	II.	3160	5555	0	0							

(Fixní bod.) Stanov. latě	Poloha dalekohledu	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I.	0086	2890	0	0							
	II.	0086	2890	0	0							
						0	0	0·0863	2·8903	205·7973	205·7110	
	I.	3009	5813	0	0							
	II.	3009	5813	0	0							
	I.	0079	3069	0	0							
	II.	0080	3069	0	0							
						0	0	0·0798	3·0693	202·8078	202·7280	
	I.	3002	5992	0	0							
	II.	3003	5992	0	0							
	I.	0490	3128	0	0							
	II.	0490	3129	0	0							
						0	0	0·4901	3·1288	200·1691	199·6790	
	I.	3413	6052	0	0							
	II.	3412	6051	0	0							
	I.	2384	0076	0	0							
	II.	2384	0077	0	0							
						0	0	2·3851	0·0768	202·4774	200·0923	
	I.	5308	2999	0	0							
	II.	5309	3000	0	0							
	I.	0717	0608	0	0							
	II.	0718	0607	0	0							
						0	0	0·7181	0·6076	202·5879	201·8698	
	I.	3641	3530	0	0							
	II.	3641	3530	0	0							
	I.	0882	0188	0	0							
		0659										
	II.	0437	0188	0	0							
I.						0	0	0·6594	0·1883	203·0590	*202·3996*	Svorník č. 2. u „Bulhara“ v Žižkově.
	I.	3805	3111	0	0							
		3582										
	II.	3360	3111	0	0							

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I.	0548 0375 0203	3133 2944 2756	0 0	0 0	0	0	0·3758	2·9444	200·4904	200·1146	
	II.	3472 3299 3126	6055 5867 5678	0 0	0 0							
	I.	0540 0375 0211	3029 2820 2611	0 0	0 — ½	0	— 0·4	0·3759	2·8205	198·0458	197·6699	
	II	3464 3299 3134	5953 5744 5534	0 0	0 — ½							
	I.	2044 1874 1704	2666 2498 2330	0 0	— 0 — 0	0	0	1·8743	2·4984	197 4217	195·5474	
	II.	4967 4797 4627	5589 5421 5252	0 0	0 0							
	I.	1735 1563 1391	2761 2601 2441	0 + ½	0 0	+ 0·3	0	1·5637	2·6013	196·3841	194·8204	
	II.	4658 4486 4314	5684 5524 5364	0 + ½	0 0							
H. M. 3746			05634 04973 04312		0 0		0		0·4973		**196 8814**	Výšková značka praecisní nivellace na nádraží Spol. stát. drah.
			Početní kontrola					16·0149 79·1715	95·1864		79·1715	

12. Vyrovnání nivellačního tahu: Státní nádraží — △ U křížku.

K uvedenému nivellačnímu zápisníku nutno podotknouti, že při nivellaci překážel prudký vítr. Na lati nebyly čteny všechny tři nité. Sázecí vodovážka byla vždy urovnána a nečteny odchylky bubliny. Nivellace tato provedena byla na před. Uvedené okolnosti zavinily větší odchylky při uzavření nivellace. Zpětné připojení na výškovou značku v nádraží státní dráhy nebylo možno po prvé následkem velmi čilé frekvence osob a pojíždějících vlaků. Bylo tedy nutno ukončiti zpětnou nivellaci při svorníku čís. 2. Tato nivellace byla ukončena později stejným strojem a způsobem jako ostatní nivellace.

Lze tudíž předem očekávati větší průměrnou chybu této nivellace; shledáme však, že nepřekročila uvedenou mez a nebylo tedy třeba tuto nivellaci opakovati.

Nivellační tah rozdělen jest třemi nivellačními svorníky na 4 oddíly či sekce (obr. 6.). Jednotlivé oddíly mají pak délky:

$$
\begin{aligned}
H.\,M.\ \text{Státní nádraží}—\ \mathrm{I} &= s_1 = 0{\cdot}398\ km\\
\mathrm{I}—\ \mathrm{II} &= s_2 = 1{\cdot}239\ „\\
\mathrm{II}—\mathrm{III} &= s_3 = 0{\cdot}289\ „\\
\mathrm{III}—\triangle\ \text{U křížku} &= s_4 = 0{\cdot}774\ „\\
\hline
\text{Celková délka nivellačního tahu: } [s] = S &= 2{\cdot}700\ km
\end{aligned}
$$

XI. Výsledky nivellace a rozdíly výškových kot pomocných bodů.

Označení stálého bodu	Nadmořská výška dle nivellace		Převýšení		Rozdíly d v metrech	Poznámky
	I.	II.	I.	II.		
H. M. Státní nádr.	196·8754	196·8814				Výšková značka
			5·5183	5·5182	+ 0·0001	
I. Svorník č. 2	202·3937	202·3996				Nivellační svorník
			20·0017	19·9919	+ 0·0098	
II. Svorník č. 37	222·3954	222·3915				„ „
			9·6210	9·6284	— 0·0074	
III. Svorník č. 63	232·0164	232·0199				„ „
			44·0365	44·0330	+ 0·0035	
△ U křížku	276·0529	276·0529				Žulový mezník
		Součty	79·1775	79·1715	+ 0·0060	

Kontrola: 79·1775—79·1715 = 0·0060

$$
\text{Kontrola: } \left.\begin{array}{l} 276{\cdot}0529-196{\cdot}8754 = 79{\cdot}1775 \\ 276{\cdot}0529-196{\cdot}8814 = 79{\cdot}1715 \end{array}\right\} —
$$

Rozdíl $[d] = 0{\cdot}0060$

Nadmořská výška △ U křížku: $V_K = 196{\cdot}8754 + 79{\cdot}1745 = 276{\cdot}0499\,m$

Vyrovnané nadmořské výšky nivellačních svorníků určí se postupně takto:

H. M. Státní nádraží:	196·8754 *m*
Převýšení	+ 5·51825 „
I. Svorník čís. 2. . .	202·39365 *m*
	+ 19·99680 „
II. Svorník čís. 37. . .	222·39045 *m*
	+ 9·62470 „
III. Svorník čís. 63. . .	232·01515 *m*
	+ 44·03475 „
Mezník △ U křížku . .	276·04990 *m*

Jest tudíž vyrovnaná nadmořská výška trigonometrického bodu U křížku; $V_K = \mathbf{276{\cdot}0499}\ m$.

Vyčíslení výrazu $\left[\frac{dd}{s}\right]$, kde značí d rozdíly a s délky nivellačních oddílů, uvedeno jest v následující tabulce:

Oddíly	d *mm*	dd	s *km*	$\frac{dd}{s}$
H. M. Státní nádraží – II.	0·1	0·01	0·398	0·25
I.—II.	9·8	96·04	1·239	77·51
II.—III.	7·4	54·76	0·289	189·48
III. —△ U křížku . . .	3·5	12·25	0·774	15·83
Součty . . .				283·07

1. Průměrná chyba m na *1 km* jednoduché nivellace určí se dle vzorce:

$$m^2 = \frac{1}{2r}\left[\frac{dd}{s}\right];\ \text{jelikož } r = 4,\ \text{jest } 2r = 8 \text{ a jest tudíž}$$

$$m^2 = \frac{1}{8}\cdot 283{\cdot}07 = 35{\cdot}38,\ \text{pročež}$$

Poznámka. Jak patrno z nivellačního zápisníku čís. III. byla nivellace tato vykonána jiným způsobem a postupem jako ostatní nivellace. Zavinila to okolnost ta, že bylo užito menšího nivellačního stroje, který neměl v nitkovém kříži tři vodorovné nitě. Z té příčiny čtena lať při obou polohách dalekohledu a na obou stupnicích nivellační latě. Tato okolnost jest též příčinou, že pravděpodobná chyba této nivellace má větší hodnotu než v případech předešlých. Totéž platí o ostatních průměrných chybách. Nivellace z nádraží rakousko-uherské společnosti státní dráhy na △ „U křížku“ byla prvou nivellací geodétického ústavu. Hodnota pravděpodobné chyby r neuspokojila. Byl tudíž zakoupen nový nivellační stroj a užito důsledně způsobu mezinárodní přesné nivellace.

$m = \pm \sqrt{35{\cdot}38} = \pm 5{\cdot}9\ mm.$

2. Průměrná chyba M na 1 *km* dvojnásobné nivellace:

$$M^2 = \frac{m^2}{2} = \frac{1}{4r} \cdot \left[\frac{dd}{s}\right] = \frac{35{\cdot}38}{2} = 17{\cdot}69, \text{ pročež}$$

$$M = \pm \sqrt{17{\cdot}69} = \pm 4{\cdot}2\ mm.$$

3. Průměrná chyba m' jednoduché nivellace délky $S = 2{\cdot}7\ km$:

$$m' = \pm m \sqrt{S} = \pm 5{\cdot}9 \sqrt{2{\cdot}7} = \pm 9{\cdot}44\ mm.$$

4. Průměrná chyba M' dvojnásobné nivellace délky $S = 2{\cdot}7\ km$ určí se z rovnice:

$M' = \pm M \sqrt{S}$ a v tomto případu:
$M' = \pm 4{\cdot}2 \sqrt{2{\cdot}7} = \pm 6{\cdot}72\ mm.$

5. Pravděpodobná chyba r dvojnásobné nivellace na 1 *km* určí se z rovnice:

$$r = 0{\cdot}674489 \times M = 0{\cdot}674489 \times 4{\cdot}2 = \pm 2{\cdot}97\ mm.$$

Dle uvedeného výsledku lze upotřebiti ještě této nivellace pro daný účel, jelikož pravděpodobná chyba rakouské přesné nivellace na 1 *km* jest dle uvedené publikace $r = \pm 2{\cdot}8\ mm.$ Dlužno však doznati, že tato nivellace jest následkem uvedených okolností méně přesnou než nivellace Buštěhradské nádraží—Vidoule a Bruska—Strahov.

Nadmořská výška trigonometrického bodu U křížku určena jest dvojnásobnou nivellací s průměrnou chybou $M' = \pm 6{\cdot}72\ mm$; jest tudíž se stejnou pravděpodobností nadmořská výška trigonometrického bodu U křížku:

$$\mathbf{V_K = 276{\cdot}0499}\ m \pm \mathbf{6{\cdot}72}\ mm.$$

13. Přesná nivellace geodétického ústavu od nádraží spol. stát. dráhy k buštěhradskému nádraží na Smíchově.

Vlastním účelem této nivellace byla revise rakouské přesné nivellace v obvodu města Prahy, jakož i kontrola nivellace geodétického ústavu c. k. české vysoké školy technické v Praze. Z té příčiny pojat do příslušného nivellačního tahu pokud možná největší počet výškových značek mezinárodní přesné nivellace.

Východištěm nivellace jest výšková značka mezinárodní přesné nivellace na nádraží c. k. priv. společnosti rak. uh. společnosti státní dráhy, která má číslo 3746 a nadmořskou výšku 196·8754 *m*.



Obr. 7.

Konečným bodem nivellačního tahu jest výšková značka na nádraží **buštěhradské dráhy na Smíchově**, která má číslo 4854 a nadmořskou výšku 198·5712 *m*.

K této nivellaci připojena jest (obr. 7.) výšková značka na budově vyšší dívčí školy ve Vodičkově ulici, která má číslo 3506 a nadmořskou výšku 200·0966 *m*. Po té připojena jest výšková značka na věži novoměstské radnice na rohu Karlova náměstí, která má číslo 3507 a nadmořskou výšku 206·4891 *m* a konečně výšková značka I. řádu na pilíři Palackého mostu, která má číslo 3510 a nadmořskou výšku 200·1792 *m*.

Nivellováno bylo jen jednou uvedeným směrem. Celková délka nivellačního tahu $S = 4·101$ *km*.

Zevrubné vysvětlení o postupu této nivellace podává IV. **Nivellační zápisník**, ve kterém jsou zapsány veškeré čtené hodnoty; mimo to jest tam uveden úplný výpočet nivellace a možno tudíž každému kontrolovati tuto nivellaci geodétického ústavu c. k. české vysoké školy technické v Praze, který nucen byl konati tyto nivellační práce za zcela jiných poměrů než bohatě dotovaný a všemi prostředky opatřený vojenský zeměpisný ústav ve Vídni.

Uvedená nivellace není kontrolou nivellace vojenského zeměpisného ústavu, které použito, jak z následujícího odstavce plyne, jako kontroly nivellace geodétického ústavu c. k. české vysoké školy technické v Praze.

IV. Nivellační zápisník.

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření vzad	Čtení latě při zaměření vpřed	Libella okul.	Libella okul.	Oprava v mm vzad	Oprava v mm vpřed	Opravená výška latě vzad	Opravená výška latě vpřed	Výšková kota v metr. roviny srovnávací	Výšková kota v metr. bodu	Poznámky
H. M. 3746		05634 04973 04312		0 0		0		0·4973		196·3781	**196·8754**	Výšková značka praecisní nivellace na nádr. Spol. stát. drah.
	I.	1945 1880 1815	1714 1542 1370	0 0	$-\frac{1}{4}$ $-\frac{1}{4}$	0	$-$ 0·3	1·8804	1·5420	196·7165	194·8361	
	II.	4868 4803 4738	4637 4465 4293	0 0	$-\frac{1}{4}$ $-\frac{1}{4}$							
	I.	3089 2559 2029	1280 1175 1070	0 0	0 0	0	0	2·5594	1·1754	198·1005	195·5411	
	II.	6011 5482 4951	4203 4098 3993	0 0	0 0							
	I.	2034 1518 1001	2714 2233 1751	0 $+\frac{1}{2}$	0 $+\frac{1}{4}$	+ 1·0	+ 0·5	1·5189	2·2338	197·3856	195·8667	
	II.	4957 4440 3923	5636 5156 4675	0 $+\frac{1}{2}$	0 $+\frac{1}{4}$							
	I.	1231 0956 0680	střední visura	$+\frac{1}{2}$ 0		+ 0·5		(0·9563)			*196·4293*	Svorník na Havlíčkově nám. proti váze.
	II.	4154 3878 3602		$+\frac{1}{2}$ 0								
	I.	2231 1635 1039	2495 1999 1503	0 0	$+\frac{1}{2}$ 0	0	+ 1·0	1·6354	2·0004	197·0206	195·3852	
	II.	5153 4558 3961	5419 4922 4426	0 0	$+\frac{1}{2}$ 0							

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření vzad	vpřed	Libella okul.	okul.	Oprava v *mm* vzad	vpřed	Opravená výška latě vzad	vpřed	Výšková kota v metr. roviny srovnávací	bodu	Poznámky
	I.	2693	1081	0	0							
		2150	0503	0	0							
		1606	—									
						0	0	2·1503	0·5028	198·6681	196·5178	
	II.	5617	4006	0	0							
		5073	3426	0	0							
		4530	—									
	I.	1800	1215	0	— ½							
		1282	0670	0	0		—					
		0764	0125									
						0	1·0	1·2824	0·6694	199·2811	197·9987	
	II.	4724	4140	0	— ½							
		4205	3593	0	0							
		3685	3049									
	I.	2001	1901	0	— ½							
		1720	1223	0	0		—					
		1439	0544									
						0	1·3	1·7203	1·2215	199·7799	198·0596	
	II.	4924	4824	0	— ½							
		4643	4145	0	0							
		4361	3464									
	I.	1593	1690	0	0							
		1471	1441	0	0							
		1349	1190									
						0	0	1·4714	1·4404	199·8109	198·3395	
	II.	4516	4612	0	0							
		4394	4362	0	0							
		4272	4112									
H. M. 3506	I.	03158	střední visura	0								Výšková značka precisn. nivellace na vyšší dívčí škole.
		02884		0								
		02610										
						0		(0·2884)			*200·0993*	
	II.											
	I.	3059	2384	0	— 1							
		2889	1840	0	— 1		—					
		2719	1295									
						0	4·0	2·8893	1·8383	200·8619	197·9726	
	II.	5982	5311	0	— 1							
		5812	4767	0	— 1							
		5643	4222									

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I.	3033 2889 2747	0281 0171 0060	0 0	0 0	0	0	2·8899	0·1714	203·5804	200·6905	
	II.	5955 5813 5669	3204 3094 —	0 0	0 0							
	I.	2536 2413 2288	0433 0315 0197	0 0	0 0	0	0	2·4128	0·3148	205·6784	203·2656	
	II.	5460 5335 5211	3355 3237 3120	0 0	0 0							
H. M. 3507		08696 08103 07510	} střední visura	0 0		0	0	(0·8103)			*206·4887*	Výšková značka na Novoměstské věži
	I.	— 2971 2554	0514 0325 0136	0 0	0 0	0	0	2·9714	0·3254	208·3244	205·3530	
	II.	— 5894 5476	3437 3248 3059	0 0	0 0							
	I.	3225 2792 2359	0629 0351 0072	0 0	0 0	0	0	2·7923	0·3513	210·7654	207 9731	
	II.	6150 5715 5281	3552 3274 —	0 0	0 0							
	I.	1041 0897 0752	3063 2770 2475	0 0	0 0	0	0	0·8969	2·7699	208·8924	207·9955	
	II.	3964 3819 3676	5986 5692 5399	0 0	0 0							

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření vzad	Čtení latě při zaměření vpřed	Libella okul.	Libella okul.	Oprava v *mm* vzad	Oprava v *mm* vpřed	Opravená výška latě vzad	Opravená výška latě vpřed	Výšková kota v metr. roviny srovnávací	Výšková kota v metr. bodu	Poznámky
	I.	0644 0507 0372	2726 2498 2270	0 0	0 0							
						0	0	0·5078	2·4983	206·9019	206·3941	
	II.	3566 3431 3295	5649 5421 5192	0 0	0 0							
	I.	0724 0583 0443	2664 2481 2298	0 0	0 0							
						0	0	0·5834	2·4819	205·0034	204·4200	
	II.	3646 3506 3366	5586 5405 5223	0 0	0 0							
	I.	— 3016 2669	2632 2462 2291	0 0	0 0							
						0	0	3·0163	2·4623	205·5574	202·5411	
	II.	— 5939 5592	5555 5385 5214	0 0	0 0							
	I.	2440 1984 1528	0990 0585 0181	0 0	0 0							
						0	0	1·9849	0·5849	206·9574	204·9725	
	II.	5364 4908 4451	3912 3507 3103	0 0	0 0							
	I.	0441 0294 0145	— 3090 2847	0 0	0 0							
						0	0	0·2938	3·0898	204·1614	203·8676	
	II.	3365 3216 3068	— 6012 5770	0 0	0 0							
	I.	0440 0308 0178	3148 2962 2775	0 0	0 0							
						0	0	0·3089	2·9624	201·5079	201·1990	
	II.	3364 3232 3101	6071 5885 5698	0 0	0 0							

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v mm		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I.	1003	2559	0	0							
		0831	2359	0	0							
		0660	2159									
						0	0	0·8313	2·3593	199·9799	199·1486	
	II.	3926	5482	0	0							
		3754	5282	0	0							
		3583	5082									
	I.	1605	1974	0	0							
		1474	1814	0	− 1/2							
		1343	1654									
						0	− 0·3	1·4744	1·8141	199·6402	198·1658	
	II.	4528	4897	0	0							
		4397	4737	0	− 1/2							
		4265	4578									
H. M. 3510		05724	střední visura	0								
		05314		0								
		04904										
						0		(0·5314)			*200·1716*	Výšková značka na Palackého mostě
	I.	1869	1268	0	0							
		1449	0901	− 1	0							
		1028	0534									
						− 1·6	0	1·4472	0·9014	200·1860	198·7388	
	II.	4793	4190	0	0							
		4371	3824	− 1	0							
		3950	3456									
	I.	0466	2768	0	0							
		0162	2271	0	0							
		—	1774									
						0	0	0·1628	2·2713	198·0775	197·9147	
	II.	3390	5691	0	0							
		3086	5194	0	0							
		—	4698									
	I.	0748	2884	0	− 1/2							
		0552	2588	0	0							
		0356	2290									
						0	− 0·6	0·5524	2·5873	196·0426	195·4902	
	II.	3671	5807	0	− 1/2							
		3475	5510	0	0							
		3280	5213									

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I.	0804	3139	0	0							
		0662	2811	0	− 1/2							
		0521	2484									
						0	− 0·6	0·6623	2·8107	193·8942	193·2319	
	II.	3726	6061	0	0							
		3585	5734	0	− 1/2							
		3444	5406									
	I.	1923	3040	0	0							
		1412	2788	+ 1	0							
		0901	2535									
						+ 2·0	0	1·4144	2·7879	192·5207	191·1063	
	II.	4846	5963	0	0							
		4335	5710	+ 1	0							
		3824	5458									
	I	2891	1307	0	+ 1/2							
		2644	0749	0	+ 1/2							
		2397	0190									
						0	+ 2·2	2·6438	0·7510	194·4135	191·7697	
	II	5814	4230	0	+ 1/2							
		5566	3671	0	+ 1/2							
		5320	3112									
	I.	3218	0477	0	0							
		3006	0305	+ 1	0							
		2792	0134									
						+ 0·8	0	3·0071	0·3054	197·1152	194·1081	
	II.	6141	3401	0	0							
		5929	3228	+ 1	0							
		5717	3056									
	I	2756	1730	0	+ 1/2							
		2404	1206	0	0							
		2051	0681									
						0	+ 0·9	2·4048	1·2073	198·3127	195·9079	
	II.	5680	4653	0	+ 1/2							
		5328	4129	0	0							
		4975	3604									
	I.	1600	1780	0	0							
		1413	1484	0	0							
		1226	1189									
						0	0	1·4133	1·4848	198·2412	196·8279	
	II.	4523	4703	0	0							
		4336	4408	0	0							
		4150	4112									

(Fixní bod.) Stanov. latě	Stup. latě	Čtení latě při zaměření		Libella		Oprava v *mm*		Opravená výška latě		Výšková kota v metr.		Poznámky
		vzad	vpřed	okul.	okul.	vzad	vpřed	vzad	vpřed	roviny srovnávací	bodu	
	I.	1604 1430 1255	střední visura	0 0	0 0	0	0	(1·4309)			*196·8103*	Patník u levého vchodu na levé straně do nádraží Buštěhradského
	II.	4528 4354 4180		0 0	0 0							
	I.	1509 1414 1318	1889 1615 1340	0 0	— 1 0	0	— 1·1	1·4138	1·6138	198·0412	196·6274	
	II.	4432 4336 4241	4811 4537 4263	0 0	— 1 0							
H. M. 4854			05538 05256 04974		0 0		0		0·5256		**198·5668**	Výšková značka na nádraží Buštěhradském
		Kontrola početní						53·2221	51·5307		1·6914	
								1·6914				

14. Vyrovnání nivellačního tahu: Státní nádraží—Buštěhradské nádraží.

Nivellace tohoto tahu vykonána byla geodétickým ústavem jen jednou a k určení nivellační a průměrné chyby této nivellace užito jako druhých hodnot výškových kot, stanovených při přesné nivellaci vojenského zeměpisného ústavu.

Nivellační tah rozdělen jest třemi výškovými značkami na 4 oddíly (obr. 7.). Jednotlivé oddíly mají pak tyto délky:

H. M. Státní nádraží — *H. M.* Vyšší dívčí škola . . . $= s_1 = 1{\cdot}382$ *km*
H. M. Vyšší dívčí škola — *H. M.* Novoměstská radnice $= s_2 = 0{\cdot}245$ „
H. M. Novoměstská radnice — *H. M.* Palackého most $= s_3 = 1{\cdot}040$ „
H. M. Palackého most — *H. M.* Buštěhradské nádraží $= s_4 = 1{\cdot}434$ „
Celková délka nivellačního tahu $S = [s] = 4{\cdot}101$ *km.*

XII. Výsledky nivellace a rozdíly výškové pomocných bodů.

Označení stálého bodu	Nadmořská výška dle nivellace		Převýšení		Rozdíly d v metrech	Poznámky
	geodét. ústavu	vojen. zeměp. úst.				
	I.	II.	I.	II.		
H. M. Státní nádraží	196·8754	196·8754				
			+ 3·2239	+ 3·2212	+ 0·0027	Výšková značka
H. M. Vyšší dívčí šk.	200·0993	200·0966				
			+ 6·3894	+ 6·3925	— 0·0031	„ „
H. M. Novoměst. rad.	206·4887	206·4891				
			— 6·3171	— 6·3099	— 0·0072	„ „
H. M. Palackého most	200·1716	200·1792				
			— 1·6048	— 1·6080	+ 0·0032	„ „
H. M. Buštěhr. nádr.	198·5668	198·5712				
		Součty	+ 1·6914	+ 1·6958	— 0·0044	

Kontrola: $1{\cdot}6914 - 1{\cdot}6958 = -0{\cdot}0044.$

Převýšení celkové dle nivellace geodét. ústavu: $V_I = 198{\cdot}5668 - 196{\cdot}8754 = 1{\cdot}6914$ *m*
„ „ „ „ vojen. zeměp. „ $V_{II} = 198{\cdot}5712 - 196{\cdot}8754 = 1{\cdot}6958$ „
Rozdíl $[d] = -0{\cdot}0044$ *m*

Nadmořská výška *H. M.* Buštěhradské nádraží jest tudíž:

$$V_B = 196{\cdot}8754 + 1{\cdot}6936 = 198{\cdot}5690 \ m.$$

Opravené nadmořské výšky pomocných bodů určí se postupně takto:

H. M. Státní nádraží	196·8754 *m*	
Převýšení . . .	+ 3·22255 „	
H. M. Vyšší dívčí škola	200·09795 *m*	
	+ 6·39095 „	
H. M. Novoměstská radnice . . .	206·48890 *m*	
	— 6·31350 „	
H. M. Palackého most	200·17540 *m*	
	— 1·60640 „	
H. M. Buštěhradské nádraží . . .	198·56900 *m.*	

Jest tudíž vyrovnaná nadmořská výška výškové značky na Buštěhradském nádraží na Smíchově, dle nivellace geodétického ústavu c. k. české vysoké školy technické v Praze, kombinovaného s výsledky mezinárodní přesné nivellace:

$$V_B = 198{\cdot}5690 \text{ m.}$$

Vyčíslení výrazu $\left[\frac{dd}{s}\right]$, nutného k určení průměrných chyb, uvedeno jest v následující tabulce:

Oddíly	d *mm*	dd	s *km*	$\frac{dd}{s}$
H. M. 3746 — *H. M.* 3506	2·7	7·29	1·382	5·28
H. M. 3506 — *H. M.* 3507	3·1	9·61	0·245	39·25
H. M. 3507 — *H. M.* 3510	7·2	51·84	1·040	49·84
H. M. 3510 — *H. M.* 4858	3·2	10·24	1·434	7·14
Součty . . .	.	.	4·101	101·51

1. Průměrná chyba m na 1 *km* jednoduché nivellace určí se dle vzorce:

$$m^2 = \frac{1}{2r} \cdot \left[\frac{dd}{s}\right]; \text{ jelikož } r = 4, \text{ jest } 2r = 8 \text{ a}$$

$$m^2 = \frac{1}{8} \cdot 101{\cdot}51 = 12{\cdot}69, \text{ pročež}$$

$$m = \pm \sqrt{12{\cdot}62} = \pm 3{\cdot}5 \; mm.$$

2. Průměrná chyba M na 1 *km* dvojnásobné nivellace určí se dle vzorce:

$$M^2 = \frac{m^2}{2} = \frac{1}{4r} \cdot \left[\frac{dd}{s}\right], \text{ pročež}$$

$$M^2 = \frac{12{\cdot}69}{2} = 6{\cdot}35 \text{ aneb}$$

$$M = \pm \sqrt{6{\cdot}35} = \pm 2{\cdot}5 \; mm.$$

3. Průměrná chyba m' jednoduché nivellace na délku $S = 4{\cdot}101$ *km*:

$$m' = \pm m \sqrt{S} = \pm 3{\cdot}5 \sqrt{4{\cdot}101} = \pm 7{\cdot}0 \; mm.$$

4. Průměrná chyba M' dvojnásobné nivellace na délku $S = 4{\cdot}101$ *km*:

$$M' = \pm M \sqrt{S} = \pm 2{\cdot}5 \sqrt{4{\cdot}101} = \pm 5{\cdot}0 \; mm.$$

5. Pravděpodobná chyba r na 1 *km* jednoduché nivellace určí se dle vzorce:

$$r = 0.674489 \, . \, m = \pm 2{\cdot}36 \; mm.$$

Vyhovuje tedy i v tomto případu přesná nivellace geodétického ústavu c. k. české vysoké školy technické v Praze, kterou konal dřívější assistent geodétického ústavu pan inženýr František Duchek, nyní inženýr městského stavebního úřadu na Žižkově, plnou měrou.

Srovnáme-li takto určené výškové koty s údaji vojenského zeměpisného ústavu, obdržíme následující rozdíly:

XIII. Rozdíly výškových kot geodétického ústavu a rakouské přesné nivellace.

Výšková značka	Výšková kota dle výpočtů		Rozdíl v *mm*	Poznámka
	vojen. zeměp. ústavu	geodétického ústavu		
H. M. 3746	196·8754 *m*	196·8754 *m*	0·0	Nádraží státní dráhy
H. M. 3606	200·0966 *m*	200·0979 *m*	+ 1·3	Vyšší dívčí škola
H. M. 3507	206·4891 *m*	206·4889 *m*	— 0·2	Novoměstská radnice
H. M. 3510	200·1792 *m*	200·1754 *m*	+ 3·8	Palackého most
H. M. 4854	198·5712 *m*	198·5690 *m*	+ 2·2	Buštěhradské nádraží

Tyto rozdíly jsou v mezích, které připouští uvedená publikace vojenského zeměpisného ústavu, která udává mez tuto hodnotou $\pm 2{\cdot}8^{mm} \sqrt{S^{km}}$

Jest přirozeno, že v dalším přidržíme se vždy nadmořských výšek, které udává vojenský zeměpisný ústav v publikaci: „Die Ergebnisse des Praecisions-Nivellement in der österreichisch-ungarischen Monarchie" vydané ve Vídni r. 1897.

15. Závěrečná úvaha.

Porovnáme-li v předcházejících odstavcích vypočtené nadmořské výšky, které určil r. 1904 a 1905 geodétický ústav c. k. české vysoké školy technické v Praze s dosud uváděnými nadmořskými výškami těchže trigonometrických bodů okolí král. hlavního města Prahy, obdržíme tyto rozdíly:

XIV. Nadmořské výšky trigonometrických bodů okolí Prahy:

Trigonometrický bod	Nadmořská výška v *m* dle udání			Rozdíl v *m*		Poznámky
	I. Sterneck-Kořistka 1877	II. Vojenské mapy 1881	III. Přesné nivellace 1904/5	III.—I.	III.—II.	
△ Vidoule	365	365	368·9471	+ 3·9471	+ 3·9471	Určil geodétický ústav s průměrnou chybou ± 5·50 *mm*
△ Strahov	351·99	352	355·0961	+ 3·1061	+ 3·0961	Určil geodétický ústav s průměrnou chybou ± 3·23 *mm*
△ U křížku	273·44	274	276·0499	+ 2·6099	+ 2·0499	Určil geodétický ústav s průměrnou chybou ± 6·72 *mm*
△ Ďáblice	356·3	356	359·7977	+ 3·4977	+ 3·7977	Určil vojenský zeměp. ústav s průměrnou chybou $2{\cdot}8\sqrt{S} = \pm 8{\cdot}2$ *mm* v r. 1893

K tabulce XIV., která jest prvním výsledkem předsevzaté revise nadmořských výšek trigonometrických bodů král. hlavního města Prahy nutno připojiti tyto poznámky:

Veškeré dosud uváděné nadmořské výšky okolí Prahy vyžadují zvětšení o 3 až 4 *m*. Toto číslo není číslem stálým a u různých bodů jest dle tab. XIV. různým. Příčina toho spočívá v chybách měřických a též ve změně místních poměrů na příslušných místech.

Tak n. p. na trigonometrickém bodu Vidoule vztahuje se ve sloupci III. tab. XIV. uvedená nadmořská výška ku hlavě katastrálního mezníku. V mapě vojen. zeměpisného ústavu udána bývá obyčejně výšková kota přirozeného terrainu. Jelikož

výška hlavy mezníku △ Vidoule jest dle I. „Nivellačního zápisníku" 0·2745 *m* nad přirozeným územím, zmenší se vypočtený rozdíl + 3·9471 *m* o tuto hodnotu; možno tedy opraviti uvedený rozdíl na hodnotu 3·6726 *m*.

O poměrech na Ďáblické hoře bylo již pojednáno a stanoveno, kolik obnáší příslušný rozdíl.

Na trigonometrickém bodu Strahov nezachoval se katastrálný mezník a nadmořská výška, ve sloupci III. tab. XIV. uvedená, vztahuje se k žulovému mezníku, který tam dal osaditi geodétický ústav c. k. české vysoké školy technické v Praze. Dle známek na místě samém zjištěných nastalo zde snížení půdy odkopáním, čímž as zničen byl katastrálný mezník.

Podobné poměry zjištěny i na trigonometrickém bodu U křížku, kde rovněž změnil se povrch terrainu.

Uvedené okolnosti mají rovněž vliv na stanovené rozdíly dnešních a dřívějších nadmořských výšek a jsou vedle měřických chyb příčinou různých rozdílů.

Arithmetický průměr hodnot rozdílů III—II, v tabulce XIV. uvedených, dává hodnotu + 3·22 *m* a lze tudíž tvrditi, že veškeré dosud uváděné nadmořské výšky topografických map okolí Prahy vyžadují pravděpodobně zvětšení o 3·22 *m*.

Geodétickému ústavu c. k. české vysoké školy technické v Praze bylo možno vykonati při této příležitosti revisi výškových kot pražské nivellace z r. 1889.

Jelikož za základ tehdejší nivellace vzaty byly předběžné nadmořské výšky dle publikace M. Ditsa, možno již předem očekávati differenci 0·0908 *m* (viz tab. V.) a o tuto hodnotu nutno předem zmenšiti výškové koty pražského stavebního úřadu. O příčinách této opravy pojednáno bylo v odstavci 2.

V následující tabulce XV. sestaveny jsou výškové koty nivellačních svorníků, a to dle udání pražského stavebního úřadu a dle výsledku měření geodétického ústavu.

XV. Rozdíly výškových kot pražského stavebního úřadu a geodétického ústavu.

Svorník číslo	Místo	Popis polohy	Nadmořská výška v *m* dle udání: měst. stav. úřadu 1888	Nadmořská výška v *m* dle udání: geod. úst. 1904-5	Rozdíl v *cm*	Opravený rozdíl v *cm*	Poznámky
780	Praha-III. (Hradčany)	U Prašného mostu č. p. 53 a 54	259·9085	259·8224	+ 8·61	— 0·47	
756		II. Král. náhradí čís. pop. 1 .	258·603	258·5518	+ 5·12	— 4·16	
820		Hradčanské náměstí č. p. 182	263·273	263·2010	+ 7·20	— 1·88	
795		Loretánská ulice čís. pop. 102	275·541	275·4554	+ 8·56	— 0·52	
800		Pohořelec čís. pop. 111 . . .	279·3555	279·2813	+ 7·42	— 1·66	
2	Žižkov	Husova třída čís. pop. 2 . . .	203·361	202·3936	+ 96·74	+ 87·66	Pochybný výsledek
37		Poděbradova třída čís. pop. 153	222·479	222·3904	+ 7·86	— 1·22	
63		Harantova ulice číslo pop. 273	232·128	232·0151	+ 11·29	+ 2·21	

Jelikož výškové koty pražského stavebného úřadu souhlasí na centimetry s výškovými kotami geodétického ústavu až na differenci, která vyskytla se u nivellačního svorníku č. 2 na Žižkově, lze míti za to, že stala se chyba při sestavování a opisování výškových kot pražské nivellace, nebo že stala se s tímto svorníkem nějaká změna.

Bližší srovnání výsledků obou nivellací není možným, an při nivellaci městského stavebného úřadu nebyly určeny průměrné chyby a pravděpodobná chyba na 1 *km*.

Jelikož nivellace geodétického ústavu (viz odstavec 10.) má na Hradčanech pravděpodobnou chybu $r = \pm 1{\cdot}6$ *mm* a na Žižkově (viz odst. 12.) pravděpodobnou chybu $r = \pm 2{\cdot}97$ *mm* lze snadno dle uvedených vzdáleností a dle vzorce $2{\cdot}8\ mm\ \sqrt{S^{km}}$ stanoviti nejistotu nadmořských výšek geodétického ústavu a dle toho zmenšiti opravené rozdíly tab. XV.

Jinak lze prohlásiti nivellaci pražského stavebného úřadu za dobrou, která vyhovuje potřebám města, účelům regulačním a kanalisačním.

Tím ukončena prvá část revise nadmořských výšek trigonometrických bodů okolí Prahy a bylo nutno podrobiti kritice veškeré prameny, ze kterých možno dnešního dne čerpati údaje o nadmořských výškách jednotlivých bodů.

Výsledek prvé části této revise možno stručně shrnouti v následující poznatky:

I. Při každém větším hypsometrickém měření dlužno vycházeti od výškové značky mezinárodní přesné nivellace nejbližšího okolí a stanoviti pravděpodobnou chybu na 1 *km*.

II. Rozdíl výškových kot, vztažených na Kuxhafen a výškových kot, vztažených na Terst obnáší v král. Českém v Praze 4·9270 *m* a o tuto hodnotu jsou prvé nadmořské výšky větší nadmořských výšek nad hladinou jaderského moře.

III. Pražské výškové značky vyžadují vesměs opravy — 9·08 *cm*.

IV. Správné nadmořské výšky trigonometrických bodů nejbližšího okolí města Prahy jsou:

△ Ďáblice:	359·7977 *m*	± 8·2 *mm*.	Výšková značka.
△ Vidoule:	368·9471 *m*	± 5·5 *mm*	Hlava mezníku.
△ Strahov:	355·0961 *m*	± 3·2 *mm*.	„ „
△ U křížku:	276·0499 *m*	± 6·7 *mm*.	„ „

OBSAH:





